Bilim Çocuk

23 Nisan
Hepinize
Kutlu Olsun

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ 600.000 TL NİSAN 2000 SAYI 28

Anne Karnında Yaşam

"BİYOLOJİK SİSTEMLERİMİZ" POSTERİ DERGİNİZLE BİRLİKTE

bu sayıda 28

İnsan yaşamı küçük iki hücrenin biraraya gelmesiyle başlıyor. Hücre çoğalıyor ve dokular, organlar ve insana ait tüm biyolojik sistemler gelişmeye başlıyor. Anne karnında her ne kadar yalıtılmış gibi olsa da, bebek son aylarda dışarıda olan bitenden haberdar olabiliyor. Sesleri duyuyor, ışığı farkediyor. Hatta annesinin karnını okşadığını bile hissedebiliyor. Bir başka deyişle nasıl bir dünyaya geleceğinin farkında... Dokuz aylık bekleyiş sona eriyor ve bebek doğuyor. Doğumdan sonra anne karnında yaşanan hızlı gelişim devam ediyor. Bu kez fiziksel gelişimin yanında insan yaşamında çok büyük bir yer tutan öğrenme arzusu, merak ve iletişim gibi gereksinimler ortaya çıkıyor. "Bu ne?" gibi sorulara yanıt aldıkça, "Peki bu uçak nasıl uçar?" gibi daha gelişkin sorulara yanıt aramaya başlıyorsunuz. Ailenize, büyüklerinize ve arkadaşlarınıza soruyorsunuz. Kitapları karıştırıyorsunuz; ama gene de istediğiniz kadar aydınlanamadınız. Bekleyin: Bilim Çocuk dergisinin de düşündüğü ama Çanakkale Bakacak İlköğretim okulundan İffet öğretmenin önerisiyle daha da kesinleşen yeni bir bölümü önümüzdeki sayıdan itibaren derginize koyuyoruz. Aklınıza takılan sorulara yanıt vermeye çalışacağız. Bu herhangi bir şey olabilir. Örneğin "Neden doğalgaz havayı kirletmez?", "Timsah yavruları yumurtadan çıkınca annelerini tanırlar mı?" ya da "Yerçekimi havayı da çeker mi?" gibi. Bilim Çocuk dergisinin hedefi öğrenmenize ve daha da önemlisi, bilime ilgi ve merak duymanıza yardımcı olmak. Hepinizin 23 Nisan Ulusal Egemenlik ve Çocuk Bayramı kutlu olsun.

Özgür Ergin

"İlim ve fende kayıt ve şart yoktur."
Mustafa Kemal Atatürk

Bilim Çocuk
TÜBİTAK

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Namık Kemal Pak

Genel Yayın Yönetmeni
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Raşit Gürdilek

Yayın Koordinatörü
Özgür Ergin

Yayın Kurulu
Prof. Dr. Ali Alpar
Prof. Dr. Vural Altın
Prof. Dr. Tekin Dereli
Prof. Dr. Fuat A. Göksel
Prof. Dr. Ahmet İnam
Sargun Tont
Prof. Dr. Ahmet Ş. Üçer

Yayın Danışmanları
Emin Özdemir
Suha Selamoğlu

Teknik Koordinatör
Duran Akca

Araştırma ve Yazı Grubu
Gülgun Akbaba
Alp Akoğlu
İlhami Buğdaycı
Murat Dirican
Ayşegül Yılmaz Günenç
Özgür Kurtuluş
Alkım Özaygen
Zuhal Özer
Çağlar Sunay
Özgür Tek
Gökhan Tok
Aslı Zülâl

Sanat Yönetmeni
Ödül Evren Töngür

Teknik Hazırlık Grubu
Fulya Aktüre
Aytaç Kaya

Okur İlişkileri
Sema Subat
Zeliha Tüneri

İdari Hizmetler
Kemal Çetinkaya

Yazışma Adresi
Bilim Çocuk Dergisi
PK 156 Kavaklıdere Ankara
Tel: (312) 427 06 25 (Yazı İşleri)
Tel: (312) 427 76 51 (Yazı İşleri)
Tel: (312) 468 53 00 (TÜBİTAK Santral)
Faks: (312) 427 66 77 (Yazı İşleri)
e-posta: cocuk@biltek.tubitak.gov.tr
Internet: www.biltek.tubitak.gov.tr/cocuk

Satış-Abone-Dağıtım
Tel: (312) 427 33 21
Faks: (312) 427 13 36

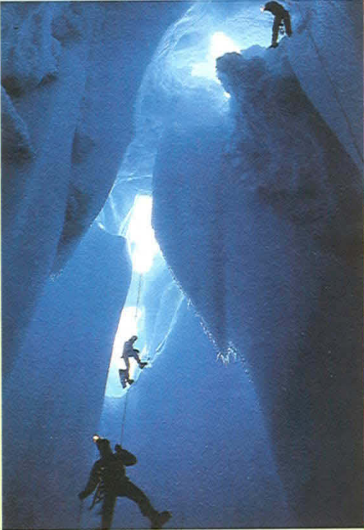
ISSN 977-1301-7462

Fiyatı 600 000 TL. (KDV dahil)

Baskı: Pro-Mat Basım Yayın A.Ş.
Dağıtım: Biryay Dağıtım A.Ş.

içindekiler 28

Bir bebeğin anne karnındaki yaşam öyküsü.



Buzulların altında heyecan verici bir gezinti.

Dünyanın 7 harikasını 7 çocuk anlatıyor.

bizden size

İlkbahar geldi artık. Doğa yeniden canlanıyor. Tohumdan bitki yetiştirmek için çok uygun bir zaman.

Küçücük bir saksıda bile olsa kendi bitkilerinizi yetiştirmek çok eğlenceli olacak. Mercimek, fasülye, sarımsak, soğan, maydanoz, dereotu... Bakalım en çok ürünü kim elde edecek? Haydi iş başına!

Sinekkuşları, havada sürekli asılı kalabilirler. Bunu, kanatlarını hiç durmadan, hızla sekiz biçiminde hareket ettirerek yaparlar. Sinekkuşları, kanatlarını dakikada 60 kez çırparlar. Bu sayı, bir gözün görebileceğinden daha hızlı, ancak bir video kameranın görebileceğinden daha hızlı değildir. Bilim adamları sinekkuşları kanat çırparken onun filmini çekerler ve bunu yavaşlatarak ya da durdurarak izlerler. Bu sayede kanatların hareketlerini ayrıntılı bir biçimde ya da tek tek görebilirler.

Bazı biberler neden acıdır? Bunun nedeni biberin yapısında bulunan doğal bir kimyasal maddedir. Kapsaisin denen bu madde, derinizi, gözünüzü ve ağzınızın içini yakabilecek kadar acıdır. Dolmalık biberlerde ve çarliston adı verilen biberlerde kapsaisin pek bulunmaz; bu nedenle bu tür biberler acı değildir. Çok kırmızı renkli bazı biberlerde kapsaisin miktarı çok fazladır. Bu yüzden de çok acıdır. Kapsaisinin bir başka önemli özelliği de ağrı kesici olmasıdır. Bilim adamları, yüzyıllardır ağrı kesici olarak kullanılan kapsaisinden ilaç olarak yararlanmanın yollarını bulmaya çalışmaktadır.

Zuhal Özer

Sörfçü Kertenkeleler

Bilim adamları şimdiye kadar adalarda yaşayan hayvanların buralara nasıl geldiğini bilmiyorlardı. Öyle ya, çevresi suyla kaplı, hiçbir kıtayla bağlantısı olmayan kara parçalarıdır adalar. Böceklerin ve kuşların adalara uçarak gelmiş olabileceği düşünülmekte. Balıkların nasıl geldiğini de anlamak zor değil... Peki ama, ya karada yaşayan hayvanlar? Kimi bilim adamları, kara hayvanlarının buralara, adalar daha kıtalara bağlıyken, on binlerce yıl önce gelmiş olabileceğini düşünüyorlar. Ancak, bu konuda başka bir görüş daha var: Kara hayvanları, adalara sallar üzerinde de gelmiş olabilir! Fakat, şimdiye değin hiç kimse bu görüşün doğruluğunu kanıtlayacak bir bulgu ortaya çıkaramamıştı. Ta, 1995 yılındaki bir doğal afete kadar...

1995 yılının Ekim ayında, Karaib Denizi'nde bulunan Anguilla Adası yakınlarında art arda iki kasırga oldu. Kasırgadan hemen sonra da, adanın kıyılarında 15 yeşil iguana ortaya çıkıverdi.

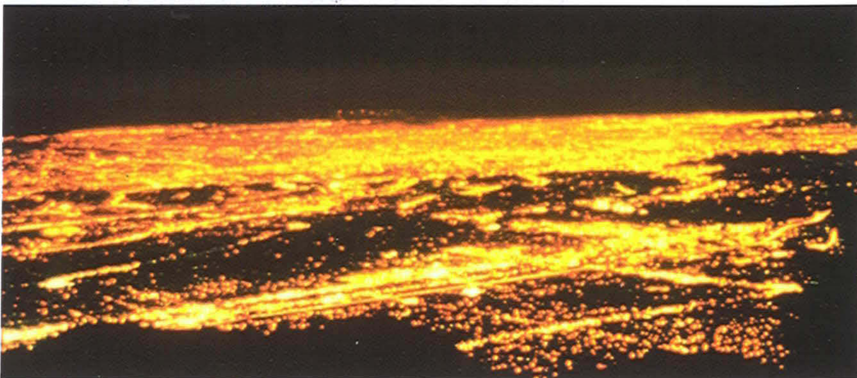
Önceden, adada kahverengi renkli iguanaların yaşadığı biliniyordu. Ne var ki bu yeşil iguanaları daha önce kimse görmemişti. Ada sakinleri, 1980'den beri adadaki iguanalar üzerine çalışmalar yapan Ellen Censky'ye bu yeni gelenlerin fotoğraflarını gönderdiler. Censky de bu iguanaların, kahverengi iguanalardan farklı bir türe ait olduğunu doğruladı.
Censky'ye göre, sözü edilen kasırgalar sırasında bu sürüngenler, kasırganın sürüklediği ağaç gövdelerine tutunarak sağ kalabilmişlerdi. Kasırganın geçtiği yola ve oluşan dalgaların yönüne bakarak Censky, iguanaların 300 kilometre kadar uzaktaki Guadeloupe adasından gelmiş olduğunu tahmin ediyor.

http://www.musemag.com

Işık Kirliliği

Geceleri gökyüzüne baktığınız zaman aslında ne kadar az yıldız görebildiğinize hiç dikkat etmiş miydiniz? Herkes ormanları ve soyu tehlikede olan hayvanları kurtarmaktan söz ediyor. Peki, ya gökyüzü? Aşağıdaki fotoğrafa bakarsanız ne demek istediğimizi daha iyi anlayacaksınız. Kentlerdeki hatalı düzenlenmiş sokak ışıklandırmaları ve gereksiz ışık kullanımı, geceleri ışık kirliliğine yol açar. Bu durum, gökyüzünü gözlemek için çok olumsuz bir ortam yaratır. Bu nedenle, Kanada hükümeti, Toronto yakınlarında dünyanın ilk "ışık kirliliğinden korunma bölgesi"ni oluşturmuş. Kente iki saat uzaklıkta olan 20 kilometre karelik alanda, hiç bir yapay ışıklandırma bulunmuyor.

Muse, Mart 2000.



Robot Köpekler

Sizce geleceğin ev hayvanları nasıl olacak? Robot köpeklere ne dersiniz? Muse Dergisi, Ocak 2000 sayısında robot köpeklerle normal köpeklerln bir karşılaştırmasını yapmış. Sözgelimi, normal bir köpek siz okuldayken zamanının çoğunu uyuyarak ya da pencerede sizin yolunuzu gözleyerek geçirir. Ancak, belki de geleceğin robot köpekleri siz evde yokken odanızı toplayabilecek, ev ödevlerinizi yapabilecek. Siz olsanız bunların hangisini seçerdiniz?

Dev Buzdağı

Bilim adamları, Antarktika Kıtası'ndaki Ross Bölgesi'nde dev bir buzdağının daha kopmak üzere olduğunu bildirdiler. Bundan bir hafta önce aynı bölgede dev bir buz dağı daha koparak okyanusa açılmıştı. B-15 adı verilen ilk buzdağının boyu yaklaşık 290, eniyse yaklaşık 37 kilometre. İkinci buzdağına B-17 adı verilecek. Buzdağlarının suyun üzerinde görünen bölümü, aslında gövdesinin çok küçük bir bölümüdür. Buz kütlesinin çoğu suyun altında bulunur. Bu yüzden buzdağları, bulundukları sularda seyreden gemiler için büyük tehlike oluşturur. Bir buzdağına çarparak batan Titanik transatlantiğinin öyküsünü çoğumuz duymuşuzdur. Uzmanlar, şimdilik iki buzdağının da okyanusun gemilerin işlediği bölgesinden uzakta bulunuyor. Üstelik, onları görmek hiç de zor değil; çünkü ikisi de büyük birer ada kadar. Ancak, yaz mevsiminde buzdağları çok daha

hızlı hareket ettikleri için, Antarktika'daki istasyonlara yedek malzeme ve yiyecek sağlayan gemilerin yolunu engelleyebilecekleri söyleniyor. Büyük buzdağları uzun yıllar bütün olarak kalabiliyor. Sonunda da ya parçalanarak daha küçük buz dağlarına dönüşüyor, ya da sıcak ve tuzlu sularda eriyorlar. Uzmanlara göre dev buzdağlarının oluşması, kimilerinin sandığının tersine, küresel ısınmanın bir sonucu olmak zorunda değil. Aslında kopan bu buzdağları, Ross buzullarının bundan 50-100 yıl önceki büyüklüğüne erişmesini sağlamış.

http://www.discovery/com.news

Hayvanlar da Müzik Yapar

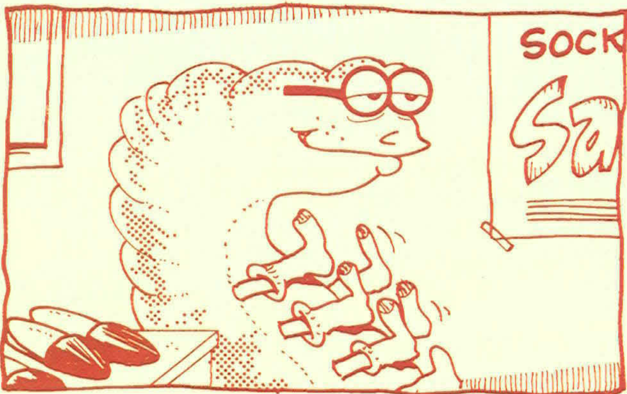
Güneş doğarken her gün kuşların hep birlikte ötüşerek günü nasıl selâmladıklarını, sıcak yaz gecelerinde ağustos böceklerinin birbirlerine seslenirken oluşturdukları müziği çoğumuz biliriz. Doğayla müzik arasında çoğu zaman bir ilişki vardır.
Peki, "biyomüzik" diye bir şey duymuş muydunuz?
Hayvanların hepsi, öyle ya da böyle kimi sesler çıkarır. "Bu sesler kimi zaman kulağımıza hoş gelse de bunlara müzik demek doğru olur mu?" dediğinizi duyar gibiyiz. Öyle ya, "müzik" sözü bize yaratıcılığı ve üzerinde düşünülerek yapılmış besteleri çağrıştırır. Peki, ya size, Beethoven 5. Senfonisini bestelemeden önce, kuşlar onun açılışını çoktan söylüyorlardı desek?
Kuşlar, eşlerine kur yapmaktan tutun, yabancıların varlığını birbirlerine duyurmaya kadar, pek çok nedenle şarkı söylerler. Ancak, araştırmalara göre, kuşların şarkı söylemesinin tek nedeni iletişim kurmak değil. Rahat ve huzurlu oldukları zaman, ötücü kuşlar, başkalarına seslenmek amacıyla değil, kendi kendilerine tatlı şarkılar söylüyorlar. Kuşların hayvanlar dünyasının virtüözleri olduğunu tek fark edenler araştırmacılar değil elbet. Gerçekten de, Beethoven, ünlü 5. Senfonisi'nin açılışını, bir çalıkuşunun şarkısından almış. Aslında kuşların şarkıları, hemen hemen tüm klasik bestecilere ilham vermiş. Mozart da kuşlara değer veren müzisyenlerden biriymiş. G Majör Piyano Konçertosu'nu bestelediği sırada, kanaryasının da, piyanoyu taklit ederek kendisine katıldığını fark etmiş. Kanaryanın çıkardığı sesin tonunu piyanonun çıkardığından daha çok beğenmiş. Bu nedenle de şarkının tonunu, kuşun sesine göre değiştirmiş.
Walt Disney'in "Fantasia" adlı çizgi filmindeki müzisyen hayvanlar gibi, aslında doğada pek çok hayvan türü kendilerini şarkı ve müzikle ifade eder. Sözgelimi, balinaların "şarkı" söylediğini mutlaka duymuşsunuzdur. Bilim adamları, bu şarkıların birbirini izleyen farklı bölümlerden oluştuğunu gözlemişler. Bu bölümlerin çoğu birbiriyle uyaklıymış. Balina grubunun üyeleri, bölümlerin sırasını aklında tutuyormuş. Bilim adamları balinaların her mevsim yeni besteler yarattıklarını da gözlemişler. Bunun yanı sıra, fillerin de insan kulağının duyamayacağı kadar düşük frekanstaki sesleri kullanarak birbirlerine şarkılarsöylediğini bulmuşlar.

http://www.abcnewsgo.com

Aslı Zülâl

Labirent

Bu grafik gezegenlerin çekim alanlarını gösteriyor. Grafikte iki oku birleştiren yolu bulun.



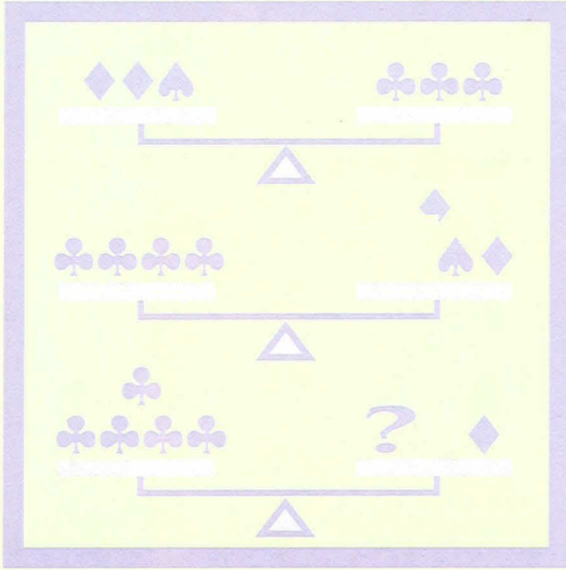
Kırkayaklar

İki kırkayak bir çorapçıya giriyorlar. Kaçar çorap satın almaları gerektiğini bulmak için ikisi de kendi ayaklarını sayıyor. 18 çift çorabın, ikisinin ayaklarının toplam sayısına denk geleceği anlaşılıyor. Birinin ayaklarının sayısı ötekinin ayaklarının sayısından 8 fazla. Her iki kırkayağın da kaçar ayağı olduğunu bulabilir misiniz?

Sayılar

Yandaki şekilde, yatay ve düşey sıralardaki sayıların toplamları her zaman 55 olmalı. Bunun için boş karelere üç farklı sayı yazmanız gerekiyor. Bu sayıları istediğiniz kadar çok kullanabilirsiniz.

	10	16	1	13
9		14		2
14		11		
				25
9	8	6	25	

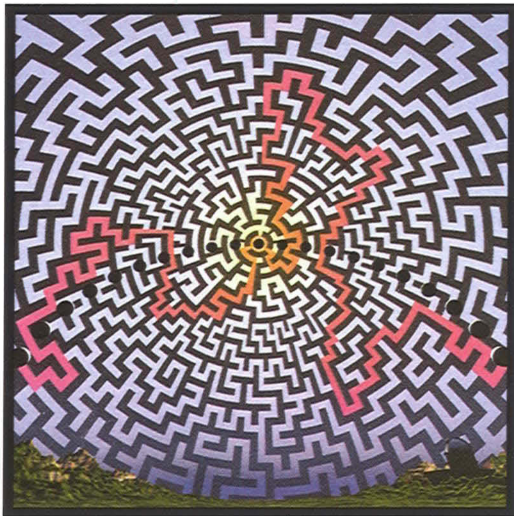


Denge

Yandaki şekilde üstte görülen iki terazi, dengede duruyor. En alttakinin dengede durması için soru işaretinin bulunduğu kefeye kaç maça (♠) eklenmesi gerekiyor?

Geçen Sayının Yanıtları:

Labirent



Denge
Önce, üzerinde "karışık" yazan sandığı açarsınız, çünkü içindekilerin karışık olmadığını biliyorsunuz. Bu sandık ya altın, ya da demirle doludur. Eğer içinde demir varsa üzerinde "demir" yazan sandığın içinde de altınlar olmalıdır.

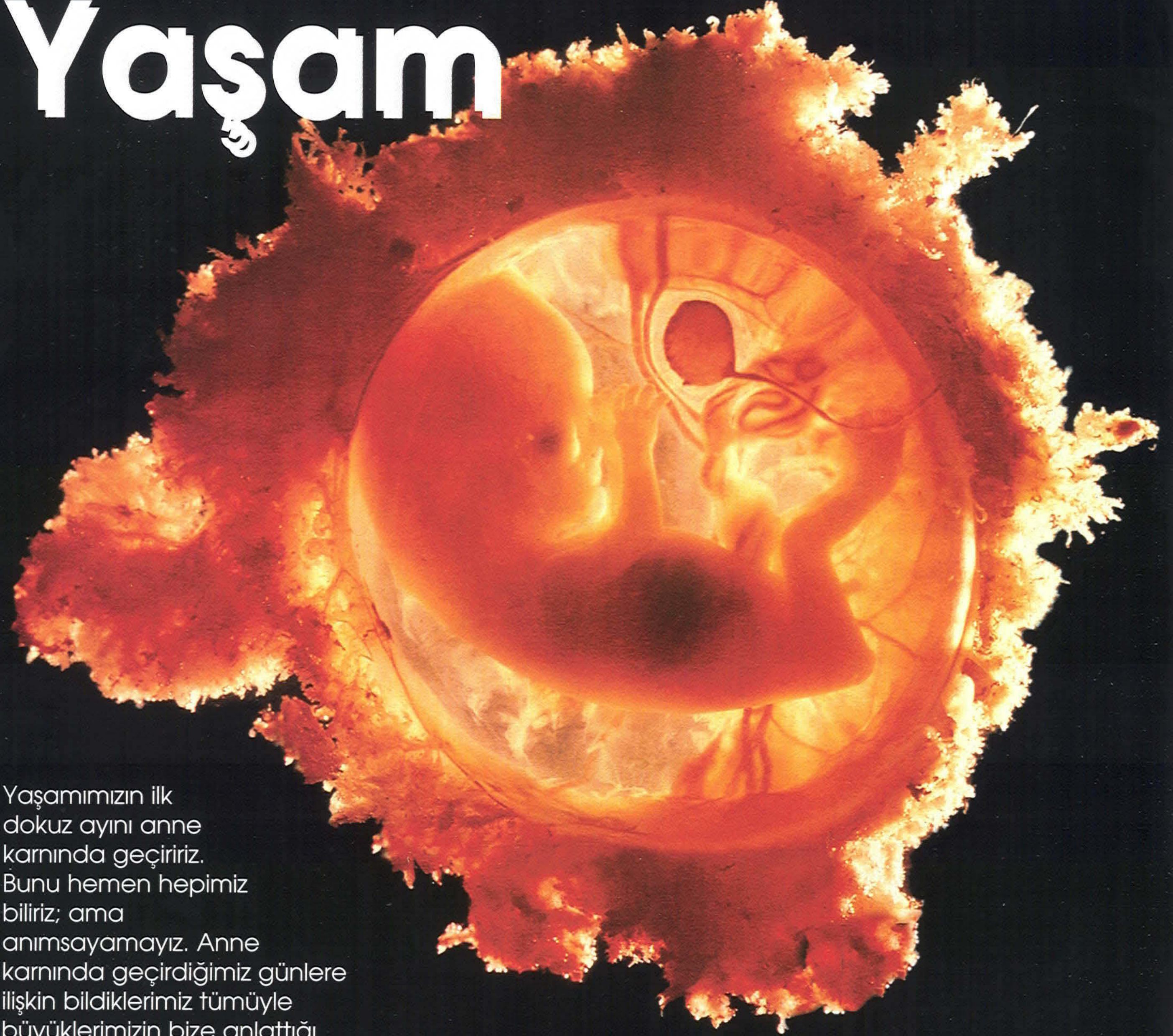
Sayı Bulmacası

25	9	23	5	23
12	22	24	23	4
24	20	17	14	10
13	11	10	12	39
11	23	11	31	9

Sayılar
61.

Aslı Zülâl

Anne Karnında Yaşam



Yaşamımızın ilk dokuz ayını anne karnında geçiririz. Bunu hemen hepimiz biliriz; ama anımsayamayız. Anne karnında geçirdiğimiz günlere ilişkin bildiklerimiz tümüyle büyüklerimizin bize anlattığı anılardan oluşur. "Karnımı bazen öyle çok tekmelerdin ki ne yapacağımı bilemezdim." "Ne zaman uykuya dalsam sen karnımın içinde oynamaya başlardın." "Bazen karnımın içinde bir yere ya ayağın ya da başka bir yerin dayanırdı ve bu dışarıdan bile fark edilirdi." Bunlar ve bunlara benzer anıları hepimiz dinlemişizdir.

Ne kadar büyümüş olursak olalım, zaman zaman, pek de farkında olmadan, anne karnının yumuşaklığını ve rahatlığını çok özleriz. Gerçekten de anne karnındayken ılık bir sıvı içeren bir ortamda yüzeriz. Burası hem biraz karanlık hem de küçük bir yerdir. Dölyatağı denen bu yer kaslardan oluşur. Dölyatağı esnek ve sağlamdır. Gelişmekte olan bir bebeği koruyabilecek kadar güvenli bir ortamdır burası. Buradayken var olduğumuzun ya da nerede bulunduğumuzun farkında değilizdir. Henüz çimlenmekte olan bir tohuma benzeriz bu dönemde. Son hızla gelişmeye çalışırız. Tüm

gereksinimlerimizi annemizin vücudundan karşılarız. Annemize göbek bağı denen özel bir kordonla bağlı dururuz. Varlığını büyüdüğümüzde fark ettiğimiz göbeğimiz, anne karnındayken göbek bağının vücudumuza bağlandığı yerdir. Doğduktan sonra göbek bağı kesilir ve annemizden böylece ayrılırız. Göbek bağının içinde birkaç damar vardır. Bunlardan biri bize annemizin kanından besin ve oksijen getirir. Diğerleriyse vücudumuzun artık maddelerini atılmak üzere annemizin kanına götürür. Annemizin kanına geçen artık maddelerimiz, onun akciğerleri ve böbrekleri aracılığıyla dışarı atılır. Benzer biçimde, onun yediği besinleri ve solukla aldığı oksijeni kan aracılığıyla alarak yaşarız.

Peki, anne karnındaki yaşamımız nasıl başladı? Annemizin yumurtalıklarında o ay da her ay olduğu gibi bir yumurta gelişimini tamamlamıştı. Bu yumurta, irice bir nokta büyüklüğündeydi. Yumurtanın içinde başlangıçta bir bebeğe yetebilecek kadar besin vardı. Gelişimini tamamlayan bu yumurta yumurtalıklardan çıkarak dölyatağına doğru bir yolculuğa başladı. Bu yolculuk yaklaşık üç gün üç gece sürecekti. Ancak bir bebeğin gelişebilmesi için yalnızca yumurtanın olması yeterli değildi. Yumurtadan bir bebeğin gelişebilmesi için bir sperme gereksinim vardı. Gözle görülemeyecek kadar küçük olan sperm hücreleri babamızın vücudunda penisin arkasında bulunan testis denilen özel bir yapının içinde gelişirler. İşte bu spermlerden biri yumurtanın içine girmeyi başardı ve sonunda döllenme denen olay gerçekleşti. Sperm ve yumurta artık bir hücre olmuşlardı.

Döllenmeye hazır yumurta

Spermler yumurtanın çevresine toplanmışlar.

Yumurta döllendikten sonra ilk olarak ikiye bölünür.

Bölünmekte olan hücre yumağı

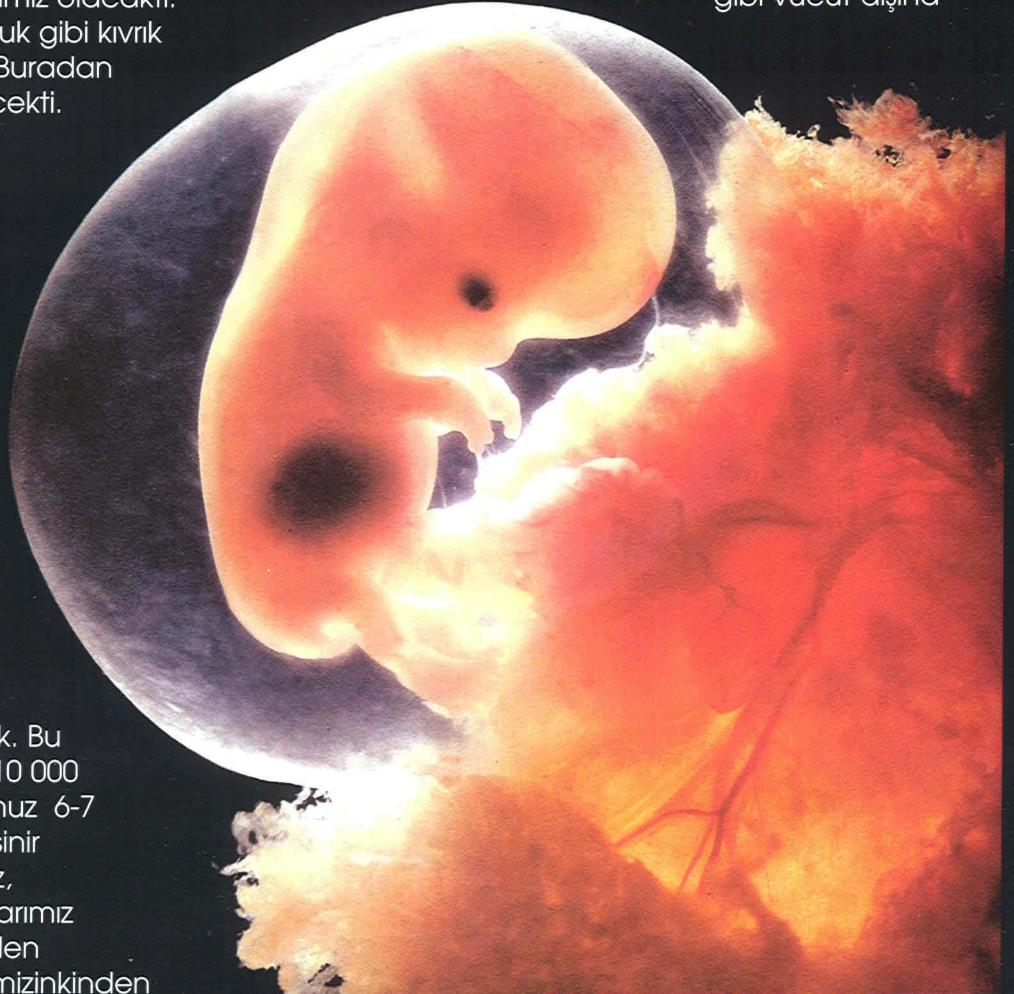
Hücreler giderek farklılaşmaya başlıyor.

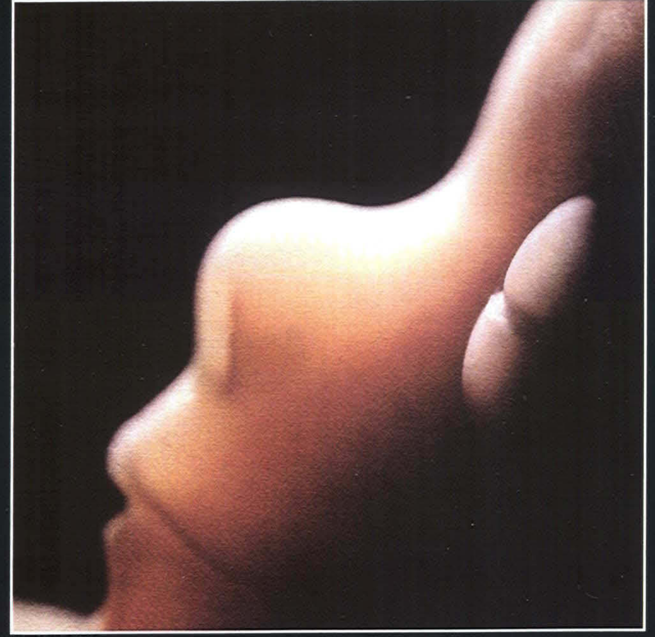
Bütün özelliklerimizi belirleyecek bilgiler bu hücrenin içindeydi artık. Saç rengi, göz rengi, kan grubu, deri rengi gibi özelliklerimiz hep bu bilgilerle belirlendi. Bizi oluşturacak bu hücre, bu sırada bir toz şeker tanesinden büyük değildi. Hücre ve onun bölünmesinden oluşan yeni hücreler yaklaşık her 12-15 saatte bir bölünmeye başladılar. İki, dört, sekiz, on altı... Bu böylece sürdü gitti. Tıpkı böğürtlene benzeyen bir hücre yumağı halindeydik bu evrede. Bu, böğürtlen benzeri hücre yumağı, hem büyümeyi hem de dölyatağına doğru ilerlemeyi sürdürdü.

Tüm bu değişiklikler, annemizin vücudunda bazı hazırlıkların başlamasını sağladı. Dölyatağı bizim için hazırlanıyordu. Kalınlaştı ve bolca besin depoladı bu hücre yumağına verebilmek için. Hücre yumağı

sonunda dölyatağına ulaştı ve tıpkı bir bitki gibi kökleriyle tutunurcasına dölyatağının duvarına tutundu. Böylece dölyatağının besince zengin hücrelerinden kendine besin alabilmeye başladı. Hücre yumağı bölünmelerini sürdürdü ve zaman içinde bazı hücreler farklılaşmaya başladı. Artık yumağa benzemiyordu. Bir tarafında yuvarlak bir bölüm vardı. Burası başımız olacaktı. Diğer tarafındaysa kuyruk gibi kıvrık duran bir bölüm vardı. Buradan da bacaklarımız gelişecekti. Ayrıca plasenta denen yapı da gelişmeye başladı. İçi kanla dolu plasenta, annemizle bizim aramızda besin, oksijen ve artık madde alışverişini sağlar. Annemizin vücudundan bize gelecek besin ve oksijenle dolu kan, önce plasentaya gelir. Buradan süzgeçten geçer gibi geçerek göbek bağına ulaşır.

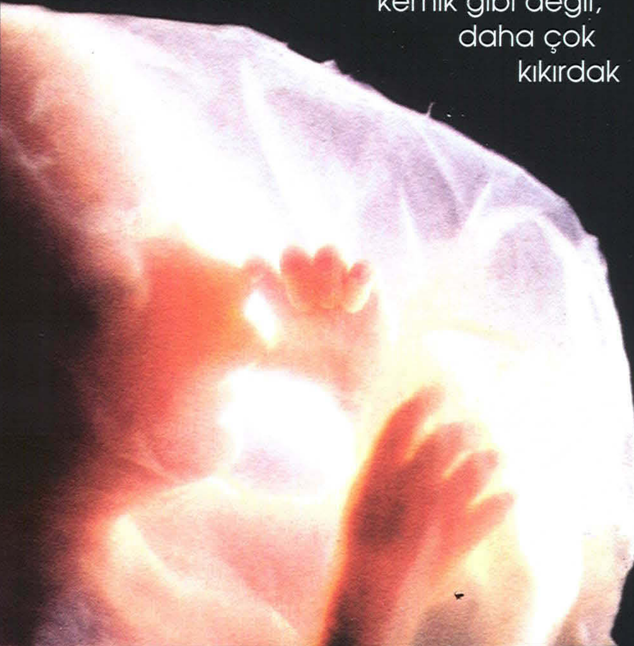
Bugünlerde 1 aylık olduk. Bu bir ayın içinde yaklaşık 10 000 kez bölündük ve boyumuz 6-7 mm oldu. Omurgamız, sinir sistemimiz, böbreklerimiz, karaciğerimiz, bağırsaklarımız biçimleniyordu. Hepsinden önemlisi, kalbimiz annemizinkinden ayrı olarak atmaya başladı. Gözlerimiz de gelişimine başlamıştı. Kollarımızın ve bacaklarımızın gelişeceği yerler tomurcuk gibi çıkmıştı. Bu süre içinde annemizin vücudundaki bazı hormonlar iyice harekete geçtiğinden değişiklikler daha da arttı. O ay oluşan yumurta döllenerek gelişmeye başladığı için her zamanki gibi vücut dışına





atılmamıştı. Annemizin sabahları biraz mide bulantısı oluyordu. Bazı yiyecekleri canı çok istiyor, bazılarınıysa hiç düşünmek bile istemiyordu. Ayrıca, doğduğumuzda bize süt vereceği için göğüsleri de gelişmeye başlamıştı. Bu sıkıntılar daha birkaç ay sürecekti.

Bakalım 2. ayın içindeyken neler oluyor? 5 haftalıkken sinir sistemimiz biraz daha ayrıntılanmaya başlıyor; çünkü ileride karmaşık bir beyin oluşacak. Ağzımız ve kulaklarımız yavaş yavaş biçimleniyor. Artık cinsiyetimiz de belirlendi. 6 haftalıkken kalbimiz dakikada yaklaşık 140-150 kez atıyor. Bu sayı annemizin kalp atışlarının iki katı. İskeletimizi oluşturan kemikler gelişiyor, ama kemiklerimiz hâlâ tam bir kemik gibi değil, daha çok kıkırdak



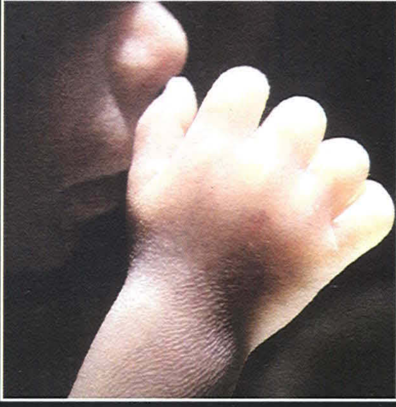
özelliğinde. Beynimiz kaslarımızı ve organlarımızı biraz biraz yönetmeye başladı. 7 haftalıkken ağız, burun, gözler, dudaklar, kulaklar iyice görülebiliyor. Süt dişlerimizin çıkacağı yerler belirginleşiyor. Kas sistemimizin temeli oluştuğu için bu dönemde kendiliğimizden hareket etmeye başladık. Ama annemiz daha hareket ettiğimizi hissedemiyor; çünkü çok küçüğüz. Tam 2 aylıkken boyumuz yaklaşık 3 cm oldu, ağırlığımızsa 1 gram. Artık yetişkin bir insanda olan her şey bizde de var, ama biraz küçüğüz o kadar. Annemizin karnında mutlu bir biçimde yüzüyoruz. İçinde yüzdüğümüz sıvıya amniyon sıvısı deniyor. Bir kese içinde bulunan, bizim de içinde olduğumuz bu sıvı bizi dışarıdan gelecek tüm olumsuz etkilere karşı koruyor. Arada bu sıvıyı yutuyoruz; ama bu, sindirim sistemimizi çalışmaya hazırlamaya yarayan iyi bir şey. Aynı sıvıyı soluk borunuzdan akciğerlerimize alıp dışarı çıkarıyoruz. Bu da soluk borumuzun dış dünyaya çıktığımızda buraya kolayca uyum sağlamasına yarayan bir şey.

Artık 3. ayın içindeyiz. Parmaklarımız, tırnaklarımız oluştu. Elimize değen bir şeyi elimizle sarabiliyoruz. Kalbimiz gelişimini tamamladı. Alnımızla birtakım hareketler yapabiliyoruz. Komik yüzler yapabiliyoruz.

Gözlerimizi kısabiliyoruz ve alnımızı kızmış gibi kırıştırabiliyoruz. Esnemeye, gülümsemeye, koku duymaya, parmak emmeye ve yüksek seslere tepki vermeye bile başladık. 3. ayın sonunda 9 cm uzunluğunda 45 gram ağırlığında, yani neredeyse bir tavuk yumurtası büyüklüğündeyiz. Beynimiz, akciğerlerimiz ve ses tellerimiz oluştu. Artık hıçkırabiliyoruz, hatta sessizce ağlayabiliyoruz bile. Bacaklarımızla tekme atıp, ellerimizle yumruk yapabiliyoruz. Burası büyümek için harika bir yer. Tıpkı karanlık bir odada ılık bir suyun içinde yüzmeye benziyor. Su çok taze ve ılık. Hiçbir zaman soğumuyor,çünkü onu annemiz hep ılık tutuyor.

Bugünlerde biraz daha güzel görünüyoruz. Yüzümüz artık anne ve babamızınkine benzerlik göstermeye başladı. Hareketlerimiz daha yumuşak ve akıcı. Sanki su balesi yapar gibiyiz. Reflekslerimiz iyice güçlendi. Öyle ki birisi annemizin karnına bastırdığında kıvrılırız. 4 aylıkken yaklaşık 200 gram ağırlığında ve 14 cm uzunluğunda oluruz. Annemiz tekme attığımızı, yüzdüğümüzü ve takla attığımızı hissedebilmeye başladı. Hareket ettiğimizde, annemiz karnının içinde sanki küçük bir balık yüzüyormuş ya da baloncuklar yer değiştiriyormuş ya da kelebekler uçuyormuş gibi hisseder. Işığa, seslere ve müziğe tepki verebiliyoruz. Kaşlarımız, kirpiklerimiz ve derimizi örten ince tüylerimiz çıkmaya başladı.

17 haftalıkken ilk oyuncağımızı keşfederiz. Göbek bağımızı çekmeye ya da yakalamaya bayılırız bu dönemde. Bazen bu işi biraz fazla yaparız, öyle ki vücudumuza gelen oksijenin azalmasına yol açarız. Ancak bu işi kendimize zarar verecek kadar



uzatmayız. Bundan sonraki üç hafta içinde çok hızlı büyüyeceğiz. Ağırlığımız neredeyse iki katına çıkacak. 5 aylık olduğumuzda, günün çoğu zamanını en sevdiğimiz konumda uyumayı sürdürerek geçireceğiz. Ama annemiz karnına vurduğunda hemen uyanırız. Annemizin sesini artık iyice tanıyıp başkalarınınkinden ayırabiliyoruz. Bir süre önce rastlantı sonucu keşfettiğimiz ve çok hoşlandığımız parmak emme işini artık bilerek sürdürüyoruz. Kimi zaman parmak emmeye kendimizi o kadar kaptırıyoruz ki bolca amniyon sıvısı yutup hıçkırmaya başlıyoruz. Annemiz bunların hıçkırık olduğunu bilmeden içeride bir şeyler olduğunu hissediyor. Bu dönem içinde bir doktor ultrasonla annemizin karnını incelediğinde, eğer konumumuz uygunsa cinsiyetimizi öğrenip anne babamıza söyleyebilir.

Haftalar geçip gidiyor. Çok büyüdüğümüzden annemizin karnının içinde top gibi kıvrılıp duruyoruz. Annemizin karnı da çok büyüdü bu arada, ama yine de içeride iyice kıvrılarak durmamız gerekiyor. Kollarımız birbirine çapraz, bacaklarımız karnımıza doğru iyice çekilmiş durumda. Annemiz hareketliliğimizden ötürü bazı geceler uyuyamıyor. 6 aylıkken yaklaşık 640 gram ağırlığında ve 23 cm uzunluğundayız. Lanugo tüyleri denen özel tüyler kaşlarımızın ve başımızın üzerinde gelişiyor. Derimiz özel bir maddeyle kaplı. Bu madde derimizi amniyon sıvısının etkisiyle buruşmaktan koruyor. Doğduktan sonra derimiz bu maddeyi emecek. İskeletimiz de iyice sertleşti.

Gözlerimizi açmaya başladığımız dönem, 7 aylık olduğumuz günlere rastlar. Eğer annemizin karnının üzerinden bir ışık tutulursa başımızı o tarafa çevirip ne olduğunu görmeye çalışırız. Vücudumuzda biraz yağ birikmeye başlar. Bu, doğduktan sonra bizi sıcak tutmaya yarayacaktır. Dölyatağının esnek duvarını ayağımızla hissettiğimizde amniyon kesesinin iç yüzeyine ayaklarımızı dayayıp ittirerek küçük adımlar atabiliriz. Tepetaklak bir durumdayken attığımız bu adımlar, bizim ilk adımlarımızdır. Doğma zamanımız geldiğinde bu adımlar çıkış için bize çok yardımcı olacak.

Zaman iyice azalıyor. Günün % 90-95'inde uyuyoruz. Hatta REM uykusu bile uyuyoruz. (REM uykusunda, uyurken gözlerimiz hızla bir o yana bir bu yana hareket eder.) Bu, rüya bile görebileceğimiz anlamına geliyor. İç organlarımız gelişimini tamamladı; ancak akciğerlerimiz için biraz daha zaman var. 40 haftanın sonunda artık anne karnı dışında yaşamaya hazırız. Başımız, doğum kanalından çıkmak için aşağı doğru yönelmiş durumda.

Doğumumuza çok az kaldı. Geçen yazdan beri annemizin karnındayız. Karın da iyice daraldı; bu nedenle çok fazla tekme atamıyoruz. İşte zaman geldi; çünkü annemiz karnında birtakım kasılmalar hissetmeye başladı. Dölyatağında oluşan bu kasılmalar giderek sıklaşıyor. Bu sırada dölyatağının dışa açılan kısmı olan vajina genişlemeye başlıyor. Bunun nedeni, bizim buradan kolayca geçerek dışarı çıkabilmemiz. Dölyatağı her kasıldığında, birisi bize sıkıca sarılıyormuş gibi bir his duyarız. Dokuz aydır içinde yaşadığımız amniyon kesesi patlıyor ve içindeki sıvı dışarı dökülüyor. Bu da bizim kolayca dışarı çıkabilmemiz için gerçekleşen bir olay. Sanki birisi bizi popomuzdan dışarı itiyor. İlk olarak başımız dışarı çıkıyor. Sonra bir omuzumuz, daha sonra da öteki omuzumuz çıkıyor. Gerisi çok kolay. Doktorumuz göbek bağını kesti. Artık kendi başımıza soluk almaya başladık. Doğmadan önce sönük bir balon gibi duran akciğerlerimiz havayla iyice doldu. Hareket edip ağlıyoruz. Işıklar, renkler ve biçimler görüyoruz. Birtakım sesler duyuyoruz; ama içlerinden birini zaten tanıyoruz. Bu, annemizin sesi. Gözlerimizi açıp annemizi görüyoruz. Annemiz bizi sevgiyle kucaklıyor. Ağzımızı açıp annemizin memesini bulmaya çalışıyoruz. Yorgun düşüp uyuyana kadar iyice emiyoruz. Artık dünyadayız, yeni yaşamımıza başlıyoruz.

Zuhal Özer

Abrakadabra

Bu etkinlik toplama çıkarma ve ikiye bölme işlemleri üzerinde biraz çalışmanızı sağlayacak. Öncelikle aklınızdan bir sayı tutmanız gerekiyor. Bu sayının kaç basamaklı olduğu önemli değil. Tuttuğunuz sayı üzerinden bir dizi işlem yaptıktan sonra yanıtın hep 3 çıkacağını göreceksiniz.

Gerekli Malzeme
Kağıt ve kalem

İşlemlerin Sırası
1. Bir sayı seçin ve kağıdınıza yazın (örneğin 37).
2. Sayınıza 9 ekleyin
3. Çıkan sonucu ikiyle çarpın.
4. Bu sayıdanda 12 çıkarın.
5. Daha sonra sonucu ikiye bölün.
6. İlk tuttuğunuz sayıyı da bu çıkan sonuçtan çıkarın.
   Eğer işlemlerde hata yapmadıysanız sonuç 3 çıkacaktır.

Örnek Çözüm

37
+ 9
46
+46
92
− 12
2| 80
40
− 37
3

Daha Fazla Abrakadabra

Bu etkinlik toplama ve çarpma işlemleri üzerinde biraz pratik yapmanızı sağlayacak.

Gerekli Malzeme
Kağıt ve kalem

İşlemlerin Sırası
1. Ailenizdeki insanların sayısıyla işleme başlayacağız. Kağıda ailenizde kaç kişi olduğunu yazın.
2. Bu sayıyı 4'le çarpın.
3. 10 ekleyin.
4. Sonucu 25'le çarpın.
5. Haç kardeşiniz var? Sonuca bu sayıyı ekleyin.
6. Sonra da bir yıldaki gün sayısını ekleyin: 365
7. Bu sayıdan da 615 çıkarın.
8. Sonuca bakın ve sonuçtaki ilk rakamın ailenizdeki insan sayısı son rakamın da kardeşlerinizin sayısı olduğunu göreceksiniz. Arkadaşınıza bir oyun oynamak ister misiniz? O zaman siz görmeden arkadaşınız bu işlemleri bir kağıtta yapsın ve 7. işlemin sonucunu size söylesin. Siz de bu rakamdan 615 çıkarın. Böylece arkadaşınızın evinde kaç kişi olduğunu ve kaç kardeşi olduğunu bulabilirsiniz. Sizce bu onu şaşırtır mı?

Örnek Çözüm

5 ← ailenizdeki insan sayısı
x 4
20
+ 10
30
x 25
150
60
750
+ 3 ← kardeşlerinizin sayısı
753
+365
1118

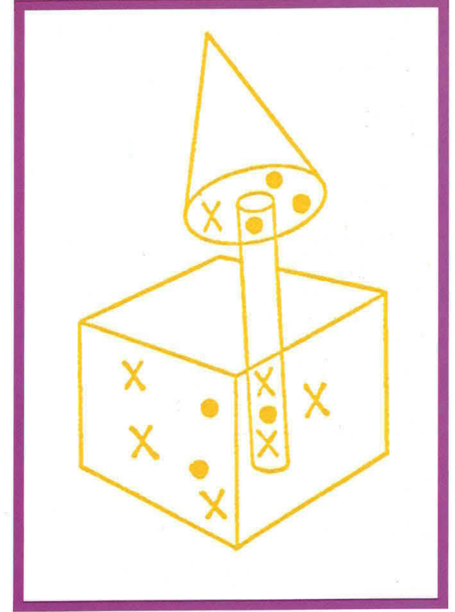
1118
− 615
$\underset{\text{ailenizdeki insan sayısı}}{5}0\underset{\text{kardeşlerinizin sayısı}}{3}$

Üçüncü Boyut

Gerekli malzeme
Kalem kağıt

Etkinlik
Kağıdınıza birbirinin üstüne binen üç boyutlu geometrik şekiller çizin. Şekillerin içine resimdeki gibi X'ler ve noktalar koyun. Sonra aşağıdaki gibi sorular sorarak etkinliğe başlayabilirsiniz.

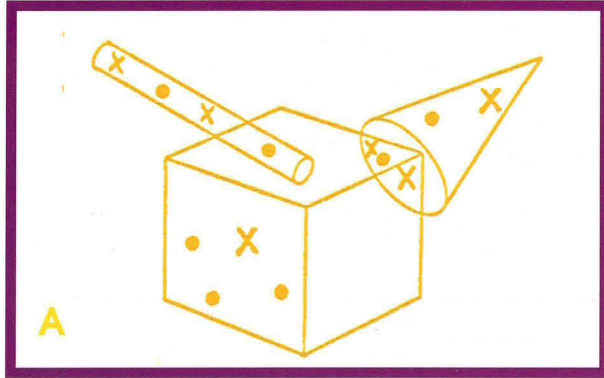
1. Kübün içinde kaç nokta var?
2. Hem konide hem de silindirde kaç tane nokta var?
3. Kübün dışında kaç tane nokta var?
4. Silindirin ve koninin içinde olmayan ama kübün sınırları içinde olan kaç X var?

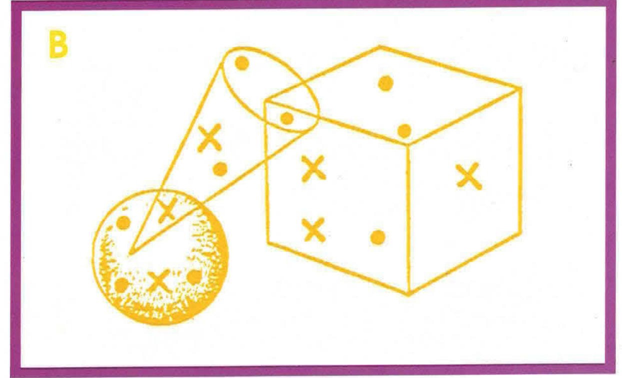


Kendi çizdiğiniz şekiller dışında aşağıdaki şekillerle de etkinliğe katılabilirsiniz.

1. Silindirin içinde kaç X var?
2. Koninin içinde kaç X var?
3. Silindirin dışında kaç X var?
4. Küpte ve konide ortak kaç nokta var?

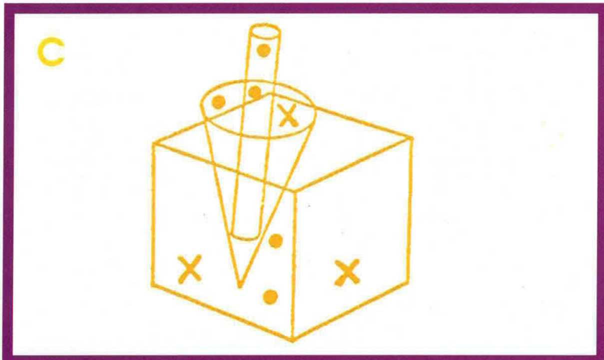
1. Koninin içinde kaç X var?
2. Kübün içinde kaç nokta var?
3. Koni ve kürede ortak kaç tane X var?
4. Kürenin içinde kaç nokta var?

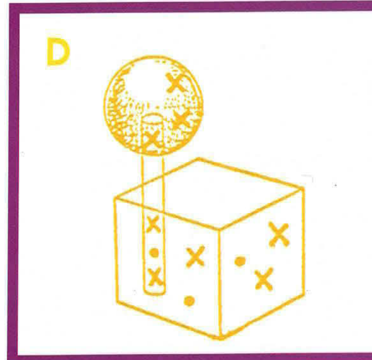




1. Koninin içinde kaç tane nokta var?
2. Hem koniye hem de küpe ait kaç X var?
3. Silindir ve konide ortak kaç nokta var?
4. Küp ve silindirde olmayan yalnızca konide olan kaç X var?

1. Silindire ait olmayan yalnızca küreye ait kaç X var?
2. Silindir ve kübün ortak kaç noktası var?
3. Kübe ait olan ama silindire ait olmayan kaç X var?
4. Kürede ve silindirde ortak kaç X var?





Cevap anahtarı

A-	1. 2	C-	1. 2
	2. 3		2. 1
	3. 4		3. 1
	4. 1		4. 0
B-	1. 2	D-	1. 2
	2. 4		2. 1
	3. 1		3. 3
	4. 3		4. 1

Özgür Ergin

Kurtarılabilecek Türler...

Tepelipelikanlar

Ülkemiz bitki ve hayvan toplulukları yönünden çok zengin. Öyle ki soyları dünya ölçüsünde tehlike altındaki türlere bile Türkiye'de rastlanabiliyor. Örneğin kuşlar dünyasına bir göz atacak olsak, küçük karabatak, yaz ördeği, pasbaş patka, dikkuyruk, kara akbaba, şah kartal, küçük kerkenez, huş tavuğu, toykuşu, kirazkuşu ve tepeli pelikanı bir çırpıda sayabiliriz. Şimdi sizlere bunlardan tepelipelikanları anlatacağız.

Tepelipelikanlar, bütün dünyada soyları tehlike altında olan kuşlardan biri. Ne var ki bu kuşlar ülkemizde yaşıyor. Sözgelimi Kuş Cenneti Manyas'ta, Gediz deltasında, Sultan Sazlığı'nda olsun, Menderes Nehri Deltası ve burada yer alan Karine dalyanında, Bafa Gölü'nde olsun, tüm olumsuzluklara karşın yaşamlarını sürdürüyor bu kuşlar. Tepelipelikanlar için bu sulak alanlar önemli kuluçka noktalarından sayılıyor.

Tepelipelikanın Latince adı, Pelecanus crispus. Bu kuşların boyları 160-180 cm arasında değişiyor. Kanat aralıkları da 3 m kadar olabiliyor. Bu ölçülerden anlaşılacağı gibi oldukça iri yapılı hayvanlardır bu kuşlar. Gözleri bal renginde. Boğazlarında balıkları toplamaya yarayan iri bir kese bulunuyor. Bu, turuncu kırmızı renkte bir torba. Aynı renge tepeliklerinde de rastlanıyor. Zaten bu göz alıcı renkleriyle öteki türdeşleri arasından hemen kolayca seçilebiliyorlar. Ayrıca tepe ve ense kısımlarındaki kıvırcık tüylerden ve ayaklarının siyah olmasından da ayırt edilebiliyorlar.

Tepelipelikanlar da altgagalarını kepçe gibi kullanıyorlar. Üstgagalarıysa yalnızca kapak görevi yapıyor. Dilleri birkaç milimetre boyunda. Bu kuşların derileri ve kemiklerinin içinde hava keseleri bulunuyor. Bu yüzden de su içine dalışlar yapamıyorlar. Ama tepelipelikanlar ağaçta yuva yapan su kuşları olarak gruplamada yerlerini alıyor. Ağaç dallarını ve

diplerindeki sazlıkları kullanarak çok sık yuvalar yapıp, koloniler halinde, yuvalandıkları yerlerde yaşamlarını sürdürüyorlar.

Kuş Cenneti'ndeki tepelipelikanlarsa platformlarda yuvalanıyorlar. Platform ne demek? Söyleyelim: Platform, tepelipelikanların yuvalandıkları, yüksekçe bir yerde bulunan küçük düzlüğe verilen ad. Burada platform düşüncesini üreten, bu kuşlara böyle bir yuvalama yerini sunan iki doğa dostunun da adını analım: Tansu Gürpınar ve Ali Kızılay.

Platformların çıkış öyküsüyse şöyle: Tansu Gürpınar 1968 yılında Kuş Cenneti Milli Parkı'nın yöneticiliğini yapmaktadır; Ali Kızılay da Milli Park'ın laboratuvarında

görevlidir. Tepelipelikanlarsa yıllar yılı bu bölgede yaşamlarını sürdüren kuşlardan yalnızca biridir.

1967 yılında, Tansu Gürpınar, Ali Kızılay ve Avrupa Konseyi uzmanı David Lea, Kuş Gölü'nde, kuş kolonilerini incelemek amacıyla bir gezi düzenliyor. Bu gezi, platform fikrinin ilk kilometre taşı oluyor.

Tansu Gürpınar gezi sırasında, kıyıda bir tek söğüt ağacı görüyor. Ağacın dalları yerlere kadar sarkmıştır. Gürpınar, bu dalların herhalde bir ağırlığın etkisiyle böyle sarkmış olabileceğini düşünür. Dürbünle dikkatlice dalları inceliyor ve dallar üzerindeki kuş pisliklerini görüyor. Belli ki kuşlar kullanmıştır bu dalları. Ama hangi kuş?

Üçlü, deneyimlerine ve daha önceki gözlemlerine dayanarak bu kuşun pelikan olabileceğine ve pelikanlara bir yuva hazırlamaya karar veriyorlar böylece.

Gürpınar ve Kızılay, bu yuvaları, yılın dokuz ayını burada geçiren tepelipelikanlar için yapıyorlar. Yuva yeri olarak da, tehlikelere çok duyarlı bir kuş olduğu için, Kuş Cenneti'nin en sakin yerini, batı bölümünü seçiyorlar. Söğüt ağaçları üzerine platformlar yapılır. Üredikleri başka yerlerde sazlık adacıkları yeğleyen tepelipelikanlar platformları çok seviyorlar.

Platformlar, kuşgölünde yaşayan tepeli pelikanların vazgeçemediği yuvalama alanlarıdır.

Dünyada ilk kez platformlarda yuva kurmaya başlıyorlar. Bu yuvalarını öyle benimserler ki 1968'den beri platformlar tepelipelikanlar için artık vazgeçilmez yuvalama alanları olmuştur. Soyu dünyada tehlike altında olan bu kuş, kuşların cennetinde düzenli olarak artış göstermeye başladı. Bugün konuyla ilgili dünyadaki diğer uzman kuruluşlar da tepelipelikanların soyunun sürmesi için bu yöntemi uygulamaktadır.

Gediz deltasındaki tepelipelikanların yuva yerleriyse, bataklıkların ortasındaki korunaklı çamur adacıklardır. Yine Akdeniz'in en önemli sulak alanlarından biri olan ve Geyik Dağları'nın sularıyla beslenen Göksu deltasındaki sazlıklar tepelipelikanın yuvalama yeridir. Antik Latmos Körfezi'nin bir devamı sayılan Bafa Gölü de tepelipelikanın beslenme ve barınma yönünden tercih ettiği yerlerdendir. Zaten tepelipelikanlar, toplu halde, bitkisi bol, göl, nehir ve bataklıkların ağzında yaşamayı seven kuşlardır.

Kirlilik, avlanma gibi dış etmenlerin etkisiyle doğal özelliklerini günden güne yitiren sulak alanlarımızın korunmasının, 7'den 70'e hepimizin sorumluluğunda olduğunu unutmamamız gerekiyor. Bunu bizlerden tepelipelikanlar da istiyor. Çünkü neredeyse dünyadan silinmek üzereler.

Gülgûn Akbaba

Dizi Dizi Gezegen

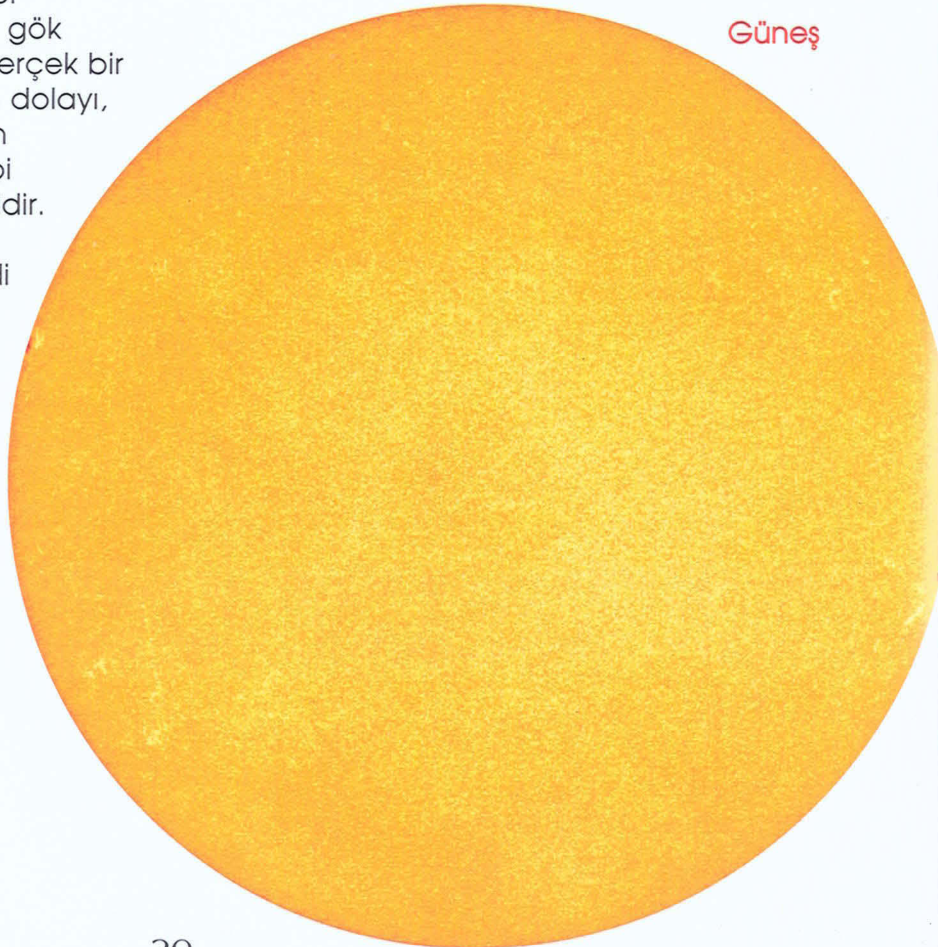
Gökyüzü ve gök olayları, varoluşundan bu yana insanın ilgisini çekmiş. Bunda, gökcisimlerinin ulaşılmaz uzaklıklarda olmalarının büyük payı var. En çok da gezegenler ilgisini çekmiş insanın. Bu, yıldızlar gibi yerlerinde hareketsiz durmayışlarından kaynaklanıyor olsa gerek. Gezegenlerin hareketinin Dünya ve insanlar üzerinde etkilerinin olabileceği bile düşünülmüş. Günümüzde, pek çok gök olayının nasıl oluştuğunu iyi biliyoruz. Gezegenlerin, üzerimizde herhangi bir etkiye sahip olmadığını da. Ancak, bazı ender gerçekleşen gök olayları, ilgimizi çekiyor. Bunlardan biri 5 Mayıs'ta gerçekleşecek. Altı gezegen, Güneş ve Ay neredeyse aynı doğrultuya gelecekler.

Gezegenlerin yörünge düzlemlerinin birbirine yakın olması nedeniyle iki ya da daha fazla gezegen, sık sık gökyüzünde buluşur. Bu tür buluşmalar, genellikle bilimsel değer taşımasa da amatör gökbilimcilerin en çok gözledikleri gök olayları arasındadır. Aslında bu, gerçek bir buluşma değildir. Bakış açımızdan dolayı, hemen hemen arka arkaya duran gezegenleri yan yana duruyor gibi görürüz. Bu yıldızlar için de geçerlidir. Örneğin, Büyük Ayı Takımyıldızı'nı hepimiz tanırız. Bir ayıdan çok yedi yıldızın oluşturduğu dev bir tavaya benzer. Bu yıldızlar bize aynı uzaklıkta ve yakın parlaklıkta görünseler de, gerçekte bize çok farklı uzaklıklarda ve parlaklıklardadır.

5 Mayıs'ın özelliği, Güneş sistemindeki dokuz gezegenden altısının bir doğrultuya gelmesi. Bu sayıda gezegenin dizilmesi öyle pek sık rastlanan bir gök olayı değil.

Dünya

Ay

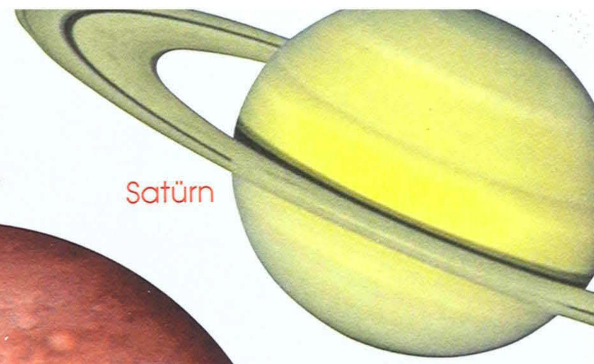


Güneş

5 Mayıs'ta, gezegenler Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter ve Satürn, Güneş'le birlikte, hemen hemen aynı doğrultuda olacaklar. Bunun yanı sıra, Ay da Güneş ve Dünya arasında olacak. Yani, o da gezegenlere katılacak. Bu tür dizilmelere pek sık rastlanmıyor. Böyle bir dizilim en son 1982 yılında gerçekleşmişti.

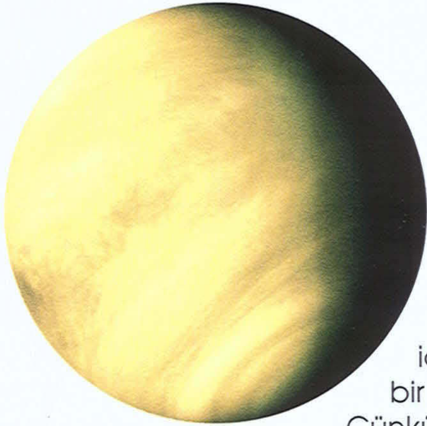
Bu gök olayında, Dünya Güneş'in bir tarafında, öteki gezegenlerse diğer tarafında bulunacak.

Jüpiter



Satürn

Mars



Venüs

Merkür

Bu, gözlemciler için büyük bir bir şanssızlık. Çünkü, gezegenlerle aramızda Güneş olacak. Yani, gezegenler Güneş'in parlak ışığının arkasında kaybolacakalar ve gözlenemeyecekler.

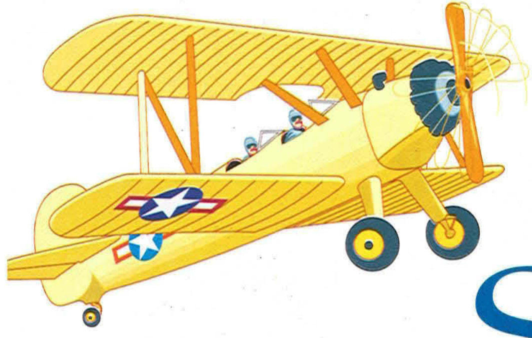
5 Mayıs'taki dizilme, bilim dışı bazı çevrelerde tartışmalara yol açıyor. Gerçek dışı tartışmalara göre, bir araya gelen gezegenlerin kütleçekim etkisi, Dünya'ya zarar verecek. Bunu bilim adamları kabul etmiyor. Bunu yaparken de bilimsel verilerden yararlanıyorlar doğal olarak.

Bu tür bir dizilmenin Dünya üzerinde etkisi o kadar az ki, bunu verilere bakarak biz de anlayabiliriz. Dünya üzerinde etkisi en fazla olan gökcismi yakınlığı nedeniyle Ay'dır. Ondan sonra da büyüklüğü nedeniyle Güneş. Ay'ın etkisini gel-git olaylarında belirgin bir biçimde görürüz. Gel-gitler sırasında, denizler yükselir. Ayrıca Ay, büyüklüğü ve yakınlığı sayesinde Dünya'mızın dönüş eksenini hep aynı eğimde tutar. Bu da mevsimlerin düzenli olmasını sağlar, gezegenimizin ikide bir buzullarla kaplanmasını önler.

Öteki gezegenlerin Dünya üzerinde ne etki yaptığını anlamak için, bu etkileri Ay'ınkiyle karşılaştırabiliriz. Buna göre, Merkür'ün gel-git etkisi Ay'ınkinin 10 milyonda üçü; Venüs'ünki 100 binde beşi; Mars'ınki milyonda biri; Jüpiter'inki milyonda altısı; Satürn'ünki, 10 milyonda ikisi olur. Üstelik bu değerler, gezegenler Dünya'ya en yakın olduklarındaki gel-git etkileri. 5 Mayıs'taysa gezegenler Güneş'in öteki tarafında bulunacaklar ve neredeyse Dünya'ya en uzak konumlarında olacaklar. Bu durumda, Jüpiter'in çekim etkisi, en yakın konumda olduğu zamana göre 4 kez, Venüs'ünkiyse yaklaşık 500 kez azdır.

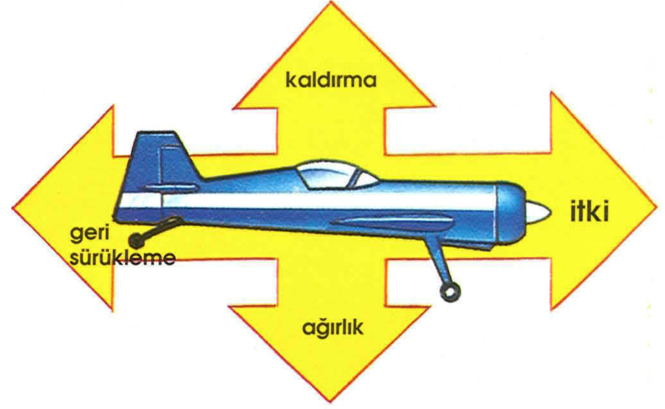
Yukarıdaki karşılaştırmadan da anlayabileceğimiz gibi, 5 Mayıs'ta, gezegenlerin dizilmesi herhengi bir felakete yol açmayacak. Bu, sadece, Güneş sisteminin oluşumundan, 4,5 milyar yıldan bu yana gerçekleşen pek çok dizilmeden biri.

Alp Akoğlu



Uçmanın Sırrı

İnsanoğlu, en çok kuşlara özenmiş. Tarih boyunca hep kuşlar gibi uçmanın hayallerini kurmuş. Bu hayalini gerçekleştirmek için nice deneyler yapmış. Sonunda, Wright kardeşlerin 20. yüzyılın başında yaptığı ilk başarılı uçuşla birlikte insan da uçmayı öğrendi. Doğal olarak, bunda teknolojideki gelişmelerin de büyük payı var. Sonraki yüz yıl içinde, uçaklarla ilgili öylesine büyük gelişmeler oldu ki, bu makineler hem en güvenli, en hızlı yolcu ve yük taşıtları, hem de en etkili savaş araçları oldular. Peki, nasıl oluyor da havadan çok daha ağır olan bu dev makineler uçabiliyor? Binlerce yıldır insanoğlunun en büyük tutkusu olan "kuşlar gibi uçma"nın sırrını gelin birlikte öğrenelim.



Havadan ağır bir cisim düşmeden nasıl durabilir? Bunun için, en azından onu yere doğru çeken kuvvete, yani yerçekimine karşı koyması gerekir. Düşmeden havada kalmanın çeşitli yolları var. Örneğin, balonlarda kaldırma kuvveti elde etmek için, balonun içine havadan daha hafif bir gaz doldurulur. Yerçekimine karşı kaldırma kuvveti... Bu iki karşıt yönlü kuvvet birbirini dengelediği sürece, balon havada asılı kalabilir.
Dışarıdaki havanın balonun içindeki gaza uyguladığı kaldırma kuvveti, balonun kendisinin, balonun içindeki gazın ve onun taşıdığı yükün ağırlığına eşit olursa balon düşmez.

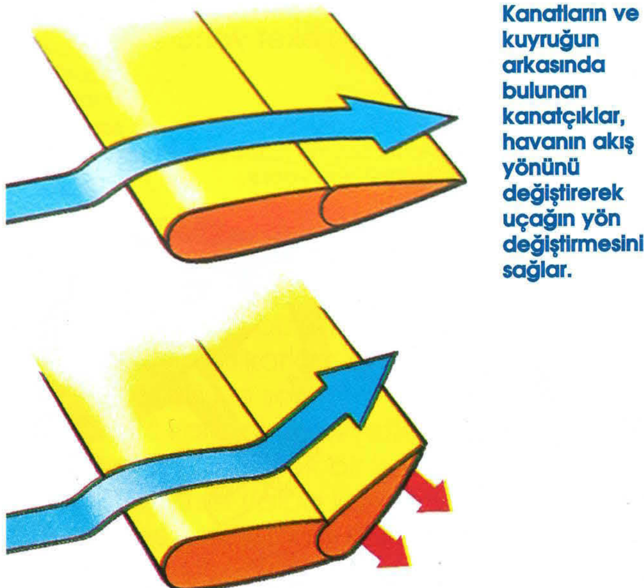
Uçaklardaki durum biraz daha farklıdır. Uçmalarını sağlayan en önemli parçaları, yani kanatları, kaldırma görevini üstlenirler. Kanatlar hava içinde hareket ederken, uçağı yerden kaldırıp onu havada tutabilecek kaldırma kuvvetini yaratır. Bunu özel tasarımları sayesinde yaparlar. Bir uçak ilerlerken, hava önden geriye doğru hareket eder. Bu da kanadın üzerindeki hava basıncının, altındakine göre daha düşük olmasına yol açar.
Eğer, bu iki basınç kuvveti arasındaki farkın yarattığı kaldırma kuvveti uçağın ağırlığına denkse uçak havada kalabilir.

Havanın basınç kuvveti, havanın bir cismi itmesiyle oluşan kuvvete denir. Bulunduğu hacimden daha küçük bir hacime girmeye zorlanan havanın basıncı artar. Hava basıncınının yarattığı kuvveti basit bir deney yaparak gözleyebiliriz. Bir bisiklet pompasını alalım. Pompanın hava çıkışını kapatarak ona bastığımızda, pompanın kolu bastırdığımız kuvvete eşdeğer bir itme kuvvetiyle bize karşı koyacaktır. İşte bu, içeride sıkıştırdığımız havanın yarattığı kuvvettir. Pompanın kolunu bırakırsak, eski konumuna gelir.

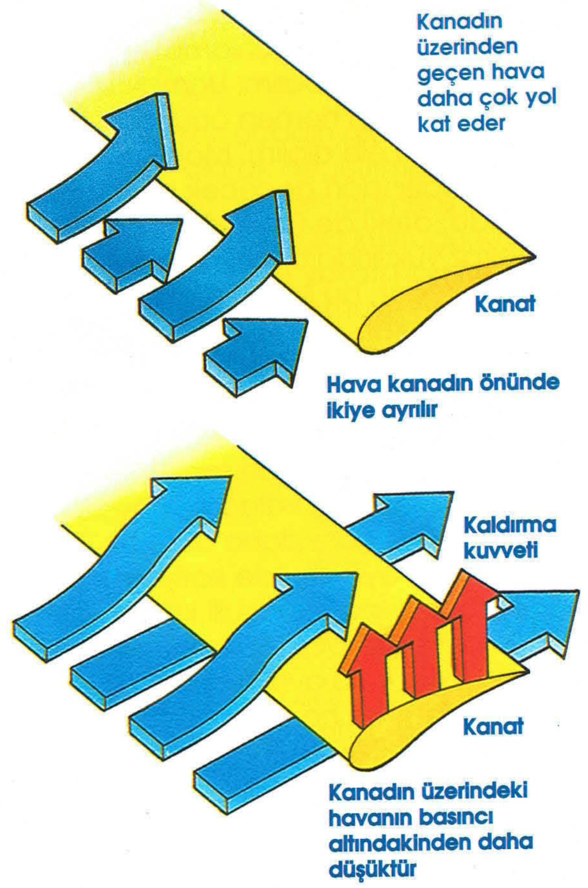
Bir uçak uçarken, dört ana kuvvetin etkisinde kalır. Bunlardan birincisi, aşağıya, yere doğru olan uçağın ağırlığı; ikincisi, yukarıya doğru olan kaldırma kuvveti; üçüncüsü, ileriye, hareket yönüne doğru olan itme ve dördüncüsü geriye doğru olan geri sürükleme (direnç) kuvetidir.

Uçağın ağırlığı, Dünya'nın kütleçekimine bağlı olarak onu yere doğru çeken kuvvettir. Uçağın kütlesi ne kadar fazlaysa, ağırlığı da o kadar fazla olur. Ağırlığın yönünü bir okla gösterecek olursak, Dünya'nın merkezine doğru olacaktır.

Uçağın uçabilmesi, yani havada kalabilmesi için, onu yere doğru çeken kuvvete karşılık, onunla ters yönde ve aynı değerde bir kuvvet gerekir. Yukarıda da değindiğimiz bu kuvvete kaldırma kuvveti denir. Kaldırma kuvvetini elde etmek için, kanatlardan yararlanılır. Kanatlar, kaldırmayı iki yolla yaparlar. Bunlardan birincisi, kanadın eğimidir. Rüzgara karşı hafif bir eğimle duran



Kanatların ve kuyruğun arkasında bulunan kanatçıklar, havanın akış yönünü değiştirerek uçağın yön değiştirmesini sağlar.



kanadın önü aşağıya eğikse aşağı, yukarıya eğikse yukarı doğru itme elde edilir. Uçurtmalar da bu sayede uçar. Rüzgar, uçurtmanın tam karşısından değil, karşısından ve altından gelir. Böylece yukarı doğru kaldırma elde edilir.

Uçaklardaki kaldırmanın bir bölümü kanat eğimiyle elde edilirken, büyük bir bölüme de kanatların özel biçimiyle sağlanır. Bir kanadın yan kesitine bakarsak, alt yüzeyinin hemen hemen düz, üst yüzeyininse bombeli olduğunu görürüz. Kuşların kanatları da benzer yapıdadır. Yukarıda da değindiğimiz gibi, kanada bu biçimi vermedeki amaç, kanadın altında, üzerindeki basınçtan daha yüksek basınç elde etmek.

Peki, kanadın biçimi nasıl basınç farkı yaratıyor? 1700'lü yıllarda yaşayan Daniel Bernoulli'nin kuralı bunu açıklıyor. Bernoulli, akışkanların nasıl hereket ettiklerini araştıran bir bilim adamıydı. Kurala göre, hareket halindeki akışkanın hızı artınca, basıncı düşer. Bunun tersi de geçerli, hız azalınca basınç yükselir. Belki onun zamanında, akışkanların bu özelliğinin uçmak için kullanılabileceği düşünülmemişti. Ancak, bugün uçaklar bu sayede uçuyor.

Bernoulli kuralının uçakların uçmasında nasıl bir etkiye sahip olduğunu anlamak için basit bir düşünce deneyi yapalım. Uçmakta olan bir uçağın kanadının hemen önündeki iki hava molekülünü ele alalım. Moleküllerden birisi, kanadın altından geçecek biçimde biraz aşağıda; öteki de üzerinden geçecek biçimde biraz yukarıda olsun. Üstü bombeli, altı düz olan kanat, bu iki hava molekülünün arasından geçerken, alttaki molekül hiçbir engelle karşılaşmadan kanadın altından kayıp geçecektir. Üstteki molekülse, bombeli bir yüzeyde hareket edecek. Bir başka deyişle karşısına çıkan tepeyi tırmanıp inmek zorunda kalacak. Böylece altındaki moleküle göre daha uzun bir yolu aşağı yukarı aynı sürede kat etmek zorunda kalacak. İşte, Bernoulli kuralı burada devreye giriyor. Yukarıdan geçen hava, daha uzun yolu aynı sürede aldığından daha hızlı hareket ediyor. Böylece, kanadın üzerinde altındakine göre daha düşük bir basınç oluşuyor ve kanat bu sayede yukarı doğru itiliyor.

Kanatlarda kaldırmayı elde edebilmek için, uçağın ileriye doğru hareket halinde olması gerekir. Bu kuvvet, pervaneli uçaklarda bir motorun döndürdüğü pervaneyle; jet uçaklarında jet motorlarıyla elde edilir.

Uçağı etkileyen dördüncü kuvvet dirençtir. Büyük ölçüde uçağın havayla sürtünmesinden kaynaklanan direnç, itmeyle ters yönlüdür. Direnç ne kadar fazla olursa, uçağı havada tutmak için gereken itme kuvveti de o kadar fazla olmalıdır. Bu da daha fazla enerji anlamına gelir. Bu nedenle, uçak tasarımlarında havayla olan sürtünmeyi azaltmak için büyük gayret gösterilir. Günümüzün hızlı jet uçaklarına bakarsak, direnci en aza indirecek biçimde tasarlanmış olduklarını görürüz.

Uçak havalandıktan sonra, düşmeden uçabilmesi için sürekli olarak kontrol altında tutulması gerekir. Ayrıca, gerektiğinde yön değiştirmek, yükselmek ya da alçalmak için, uçağa kumanda edilir. Yön değiştirme, uçağın kanadında ve kuyruğunda bulunan kanatçıklar yardımıyla yapılır.

Bu kanatçıklar, kanat ve kuyruğun çevresinden akan havanın yönünü değiştirerek uçağın hareket yönünü

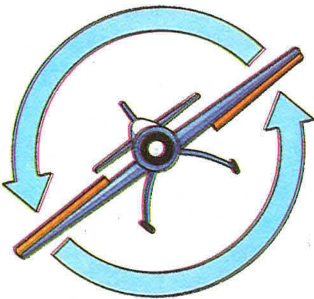
Sol yalpa kanatçığı

Sol yükselti dümeni

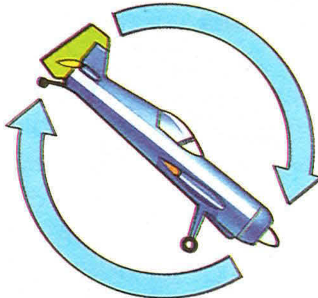
Yön dümeni

Sağ yükselti dümeni

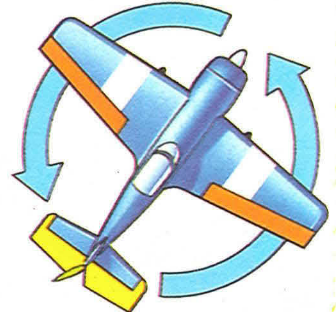
Yalpalama
Yalpa kanatçıkları, her iki kanadın arkasında bulunur. Uçağı sağa ya da sola yatırmak için kullanılır.



Yunuslama
Yükselti dümeninin aşağı ya da yukarı çevrilmesiyle, uçağın kuyruğu aşağı iner ya da yukarı kalkar.



Sapma
Uçağın yana döndürülmesine sapma denir. Sapma hareketi, yön dümeni kullanılarak yapılır.



değiştirmeye yardımcı olurlar.

Basit bir uçakta yön değiştirmeyi sağlayan üç ayrı grup kontrol yüzeyi bulunur. Bunlar, kanatlardaki yalpa kanatçıkları ve kuyruktaki yükselti ve yön dümenleridir.

Yalpa kanatçıkları, her iki kanadın arkasında bulunur. Eğer, biri yukarı kalkarken öteki aşağı inerse sağ ve sol kanatlardaki kaldırma kuvvetleri farklı olacağından uçak bir yana yatar. Örneğin sol yalpa kanatçığını aşağı indirmek sol kanadı yukarıya, sağ kanatçığı yukarı kaldırmak sağ kanadı aşağıya iter.

Yükselti dümeni, uçağın gidiş yönünü aşağı ya da yukarı olarak değiştirmede kullanılır. Yükselti dümenini kullanarak uçağın kuyruğunu aşağı ve yukarı hareket ettirmeye "yunuslama hareketi" denir. Örneğin, irtifa dümenini aşağıya indirmek, uçağın kuyruğunu yukarı doğru kaldırır ve uçağın dalışa geçmesini sağlar.

Yön dümeni, kuyruğun arkasında, kanatlara dik konumdadır. Bu dümen, sağa ya da sola büküldüğünde uçak yana döner. Yön dümenini sola çevirirsek, uçak sola, sağa çevirirsek, sağa döner. Uçağın yönünü düzgün bir biçimde değiştirmek için, tüm kontrol yüzeyleri aynı anda kullanılabilir.

Günümüzün uçaklarının çoğunda, yukarıda sözünü ettiğimiz kontrol yüzeylerinin yanında, "bozucu" denen başka kanatçıklar da bulunur. Bu kanatçıklar, uçağın hızını azaltmak ve fazladan kaldırma kuvveti yaratmak için yapılmıştır. Genellikle iniş ve kalkışlarda kullanılırlar.

Gördüğünüz gibi, en basit özelliklerine baktığımızda aslında uçaklar o kadar da karmaşık makineler değil. İlk uçaklarda çok basit ama yetersiz kontrol sistemleri vardı. Doğal olarak, bu uçakları uçurmak zordu ve hiç de güvenli değillerdi. Modern uçaklarsa, hem pilota yardımcı olan hem de kazaları önlemeye yönelik çok sayıda aygıtla donatılmıştır. Bu sayede uçaklar günümüzün en güvenli taşıma araçları arasındadır.

Alp Akoğlu

Bu ay birkaç önemli noktaya tekrar değineceğiz. Bunlardan ilki rok yapmak. Bu sayfada hem rok yapmanın önemi ve gücüne bakacağız hem de doğru zamanda ve doğru yerde yapılmasını inceleyeceğiz. Bu iki noktayı aklınızda tuttuğunuz sürece ve oyunlarınızı bu şekilde oynadıkça bu noktaların oyununuzun bir parçası haline geldiğini göreceksiniz. Böylece başka noktalara önem verip daha iyi bir satranç oyuncusu olma yolunda önemli aşamalar kaydedeceğinizi düşünüyoruz.

Rok

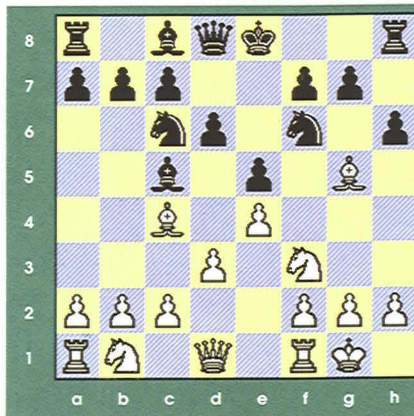
Daha önce de incelediğimiz gibi rok satrancın önemli konularından biridir. Bir yandan savunma yapılırken diğer yandan Kale açık olan düşeyi ele geçirerek saldırıda bulunur. Rok yapmak için Kale ve Şah arasındaki taşların bulundukları kareden ayrılmaları gerekir. Bu iyi bir şekilde yapılırsa oyuncuya taş gelişmesi ve merkezi kapma yolunda önemli yararlar sağlar. At, Fil ve uzun rok yapılacağı zaman Vezir'in Kale ve Şah arasındaki kareleri boşaltmasıyla açılış hamleleri tamamlanır eksik kalan tek nokta roktur.

Rokun oyunun hemen başında açılış hamleleri içerisinde ya da sonunda yapılmasının nedeni merkezde oluşan baskı yüzündendir. İlk hamleler piyonlarla yapılan merkez kapma hareketleridir. Bununla birlikte merkezde bulunan Şah piyonların arkasında açıkta bulunur. Rok yaparak, uzunca bir süre yerlerinden kıpırdamayacak olan yan piyonların arkasına yerleşen Şah burada güvendedir. Ayrıca çok güçlü bir taş olan Kale'nin merkeze gelmesi oradaki piyon gerilimine bir güç katar. Kale, açılan bir düşeyi alarak köşede bulunduğu halden çok daha saldırgan bir hale bürünür.

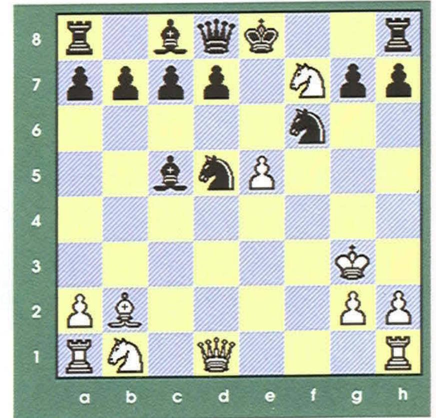
Rok yaparken dikkat edilmesi gereken nokta oyunun gelişimidir. Yalnızca rok yapmış olmak için rok yapmayın. Oyunu izleyerek rok yapılması gereken zamanı iyi belirleyin. Kimi zaman yersizce yapılan roklar size güç kazandırmak yerine temponuzu düşürür ve sizi zor durumlarda bırakabilir.

Uzun rok mu ya da kısa rok mu yapacağınıza karar vermek de önmelidir. Uzun rokta Şah en köşedeki piyona ulaşamadığı için bu piyon çok zayıflar ancak Kale'nin d düşeyine gelmesi size çok büyük yararlar sağlayabilir.

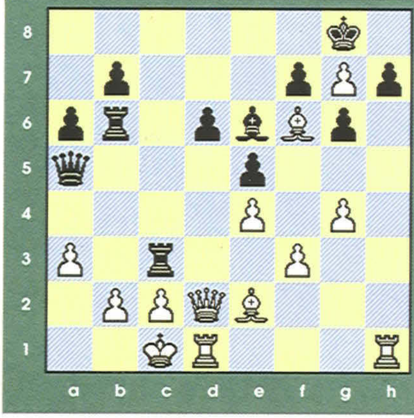
Şimdi birkaç oyun inceleyelim.
1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Fc4 Fc5 4. O-O Af6 5. d3 d6 6. Fg5 h6



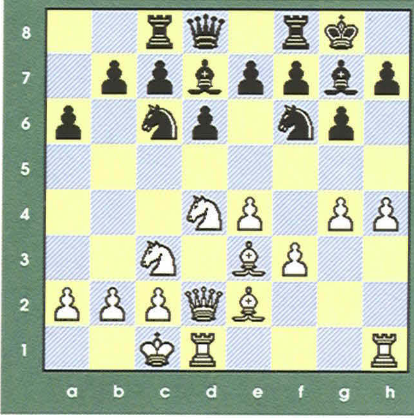
Bu ilk örnekte Siyah rok yapmıyor ve Şah kanadından saldırıda bulunuyor.
7. Fh4 g5 8. Fg3 h5 9. Axg5 h4 10. Axf7 hxg3 11. Axd8 Fg4 12. Vd2 Ad4 13. Ac3 Af3+ 14. gxf3 Fxf3 15. hxg3 Kh1# 0-1
Gördüğünüz gibi oyunu kazanmak için rok yapmak zorunda değilsiniz.
1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Fc4 Fc5 4. c3 Af6 5. d4 exd4 6. e5 Ae4 7. Fd5 Axf2 8. Şxf2 dxc3+ 9. Şg3 cxb2 10. Fxb2 Ae7 11. Ag5 Axd5 12. Axf7



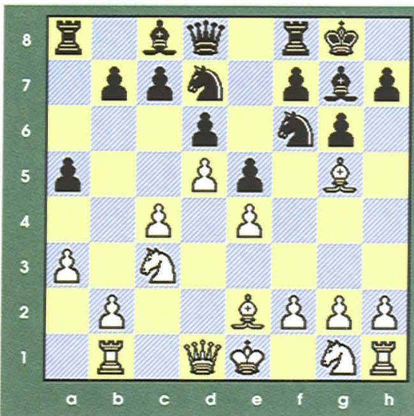
Bu kez siyah rok yapacak ve saldırısı bu hamleyle başlayacak.
12... O-O! 13. Axd8 Ff2+ 14. Şh3 d6+ 15. e6 Af4+ 16. Şg4 Axe6 17. Axe6 Fxe6+ 18. Şg5 Kf5+ 19. Şg4 h5+ 20. Şh3 Kf3# 0-1
1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 g6 6. Fe3 Fg7 7. f3 Ac6 8. Vd2 a6 9. O-O-O Fd7 10. g4 Kc8 11. Fe2 O-O 12. h4
İki oyuncuda farklı taraflara rok yaptığı zaman genelde piyonlar ileri sürülerek düşey açmaya çalışılır ve saldırılar bu açık düşeylerden yapılır.



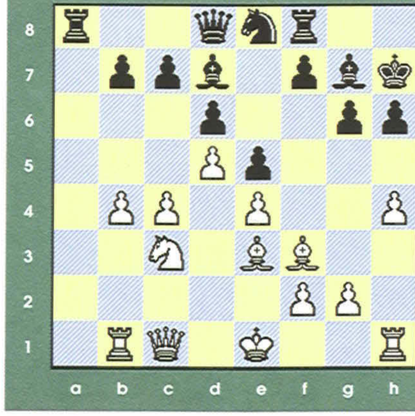
12... Axd4 13. Fxd4 Va5 14. Şb1 e5 ! 15. Fe3 Fe6 16. a3 Kfd8 17. Fg5 Kd7 18. h5 Kdc7 19. h6 Kxc3 !? 20. hxg7 K8c6 21. Fxf6 Kb6



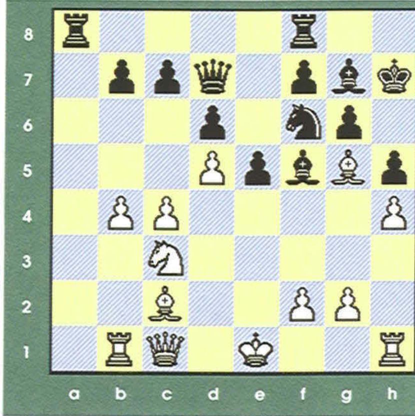
22. Fb5 !! 22... Kxb5 23. Vxd6 Kc8 24. Vf8+ Kxf8 25. gxf8=V+ Şxf8 26. Kxh7 1-0
1.d4 d6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 e5 5.d5 Ad7 6.Fe2 a5 7.a3 Agf6 8.Fg5 0-0 9.Kb1
Beyaz burada roku geçiktirerek iki kanatta da gelişmeyi amaçlıyor.



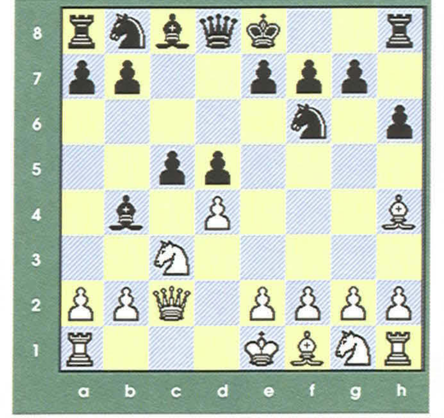
9...h6 10.Fe3 Ac5 11.Ff3 Fd7 12.b4 axb4 13.axb4 Aa4 14.Age2 Ae8 15.Axa4 Kxa4 16.Vc1 Şh7 17.Ac3 Ka8 18.h4!



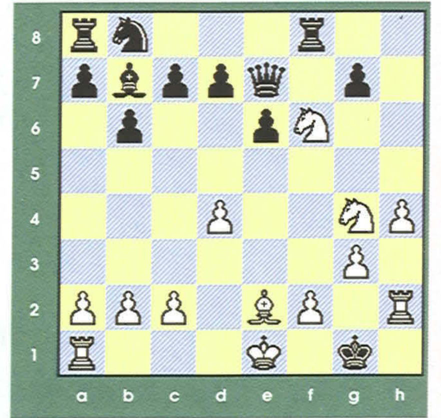
18...h5 19.Fd1 f5 20.exf5 Fxf5 21.Fc2 Af6 22.Fg5 Vd7



23.0-0!
İşte rok 23. hamlede yapılıyor. Ve oyun şu şekilde sürüyor:
23...c6 24.dxc6 Vxc6 25.Fxf5 gxf5 26.Ad5 Axd5 27.cxd5 Vxd5 (27...Vd7) 28.Kd1 Ve4 29.Kxd6 f4 30.f3 Ve2 31.Kb2 Vb5 32.Vb1+ Şh8 33.Kbd2 e4 34.Fh6 Ve5 35.Vxe4 Kfe8? 36.Fxg7+ Vxg7 (36...Şxg7 37.Vg6+) 37.Vxf4 Ka1+ 38.Şh2 Kf8 39.Vxf8+ Vxf8 40.Kd8 Şg7 41.Kxf8 Şxf8 42.Kd7 1-0
1. d4 Af6 2. c4 e6 3. Ac3 Fb4 4. Vc2 d5 5. cxd5 exd5 6. Fg5 h6 7. Fh4 c5 8. O-O-O Fxc3 9. Vxc3 g5 10. Fg3 cxd4 11. Vxd4 Ac6



12. Va4 Ff5 13. e3 Kc8 14. Fd3 Vd7 15. Şb1 Fxd3+ 16. Kxd3 Vf5 17. e4 Axe4 18. Şa1 O-O 19. Kd1 b5 20. Vxb5 Ad4 21. Vd3 Ac2+ 22. Şb1 Ab4 0-1
1. d4 f5 2. e4 fxe4 3. Ac3 Af6 4. Fg5 e6 5. Axe4 Fe7 6. Fxf6 Fxf6 7. Af3 O-O 8. Fd3 b6 9. Ae5 Fb7 10. Vh5 Ve7 11. Vxh7+ Şxh7 12. Axf6+ Şh6 13. Aeg4+ Şg5 14. h4+ Şf4 15. g3+ Şf3 16. Fe2+ Şg2 17. Kh2+ Şg1



18. Şd2#
(18. O-O-O# bakarsanız bu da oyunu kazandırır.)
Dikkat etmemiz gereken noktalar:
-Kale'nin açık düşeyleri alması.ı
-Rok yapma zamanının önemi.
-Hangi tarafa rok yapacağımıza karar vermektir.

Özgür Tek

Kayalardan Mücevherlere

Elmasın da kömürün de karbon atomlarından oluştuğunu çoğumuz duymuşuzdur. Aradaki fark, yalnızca karbon atomlarının farklı biçimlerde düzenlenmiş oluşundan kaynaklanır. Her iki maddenin günümüzdeki kullanım alanları çok geniştir. Böyleyken biri diğerinden milyarlarca kat daha değerlidir. Elmasın kömüre oranla kat kat daha değerli olmasının nedenleriyse kuşkusuz dayanıklılığı, güzel görünüşü ve belki de en önemlisi, değerli değersiz diğer minerallerin tümüne göre doğada çok az bulunuyor oluşudur. Şunu da söyleyelim; günümüzde yerkabuğunda çok büyük miktarlarda bulunan kömüre kolayca ulaşılabilir. Yontulması ve parçalanması da daha kolaydır. Elmas ise böyle değildir. Doğada bilinen en sert maddedir; aşınması ve parçalanması hiç de o kadar kolay olmaz. Safir, zümrüt ya da yakut gibi elmas da doğada kolayca fark edilemez. Ama uygun biçimde kesildiklerinde muhteşem görünüşleriyle, neredeyse dünyanın en güzel nesneleridir.

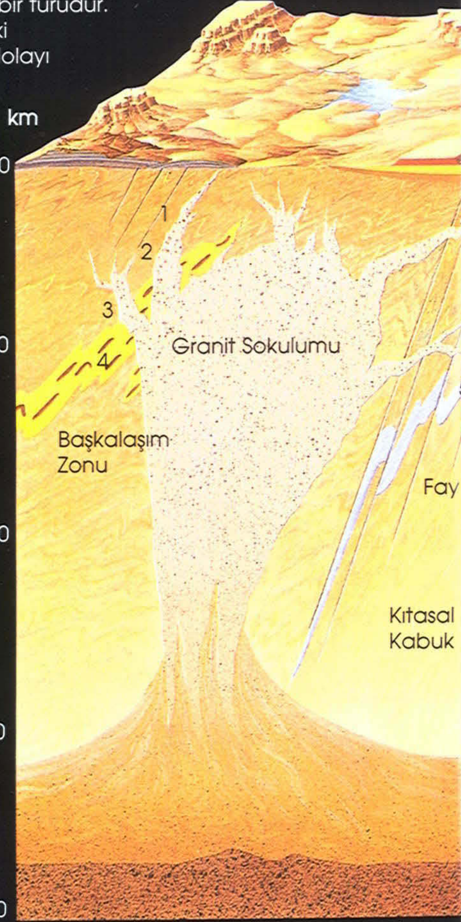
Çekici görünüşleri bir yana, doğada çok az rastlanır bu tür minerallere. Öyle ki, Afrika'nın güneyinde, dünyanın en verimli elmas yatakları olarak bilinen kimberlit türü kaya grupları içinde bile, işlenen 500 ton cevherden yalnızca 900 gram elmas elde edilebiliyor. Elde edilen elmasın çok büyük bir bölümü ancak endüstride kullanılabilecek nitelikte toz halindeyken, çok küçük bir bölümü mücevher değeri taşıyan boyutlarda oluyor.

Elmas gibi pek çok değerli mineralin doğada bu ölçüde az bulunmalarının nedeniyse, bu minerallerin ancak çok özel koşullarda oluşabilmeleridir. Çoğu değerli mineral (elmas dışında) silikatlardan, metal silikatlardan ya da silikat oksitlerinden oluşur. Eğer sıcaklık ve basınç koşulları uygunsa, bu değerli taşlardan birinin mineralleri ideal kristal biçiminde oluşabilir. Sıcaklık, büyük çoğunlukla yerkürenin çekirdeğinden kaynaklanır. Yerin derinliklerine inildikçe sıcaklık yükselir. Bu yükseliş, yaklaşık her 33 metrede 1°C kadardır. Basınca gelince, yerin derinliklerindeki herhangi bir noktayı etkileyen basınç, yeryüzünden o noktaya kadar olan kaya

1. Akuvamarin: Beril mineralinin bir türüdür. Bileşimindeki demirden dolayı mavi-yeşil renktedir. Granit sokulumlarının çevresinde gelişen başkalaşım kayalarında gözlenir.

2. Heliodor: Yine beril mineralinin bir türüdür. Çok az mktardaki demir ona sarı rengini kazandırır. Granit sokulumlarının çevresinde oluşur.

3. Morganit: Bir tür beril mineralidir. Pembe rengi bünyesindeki manganez sayesindedir. Granit sokulumlarının çevresinde, pegmatit türü kayalarda görülür.



4. Safir: Korund mineralinin bir türüdür. Demir, titanyum ya da krom sayesinde; koyu mavi, mor, pembe, turuncu ve koyu yeşil renkte olabilir. Derinlerde oluşan başkalaşım kayalarında gözlenir.

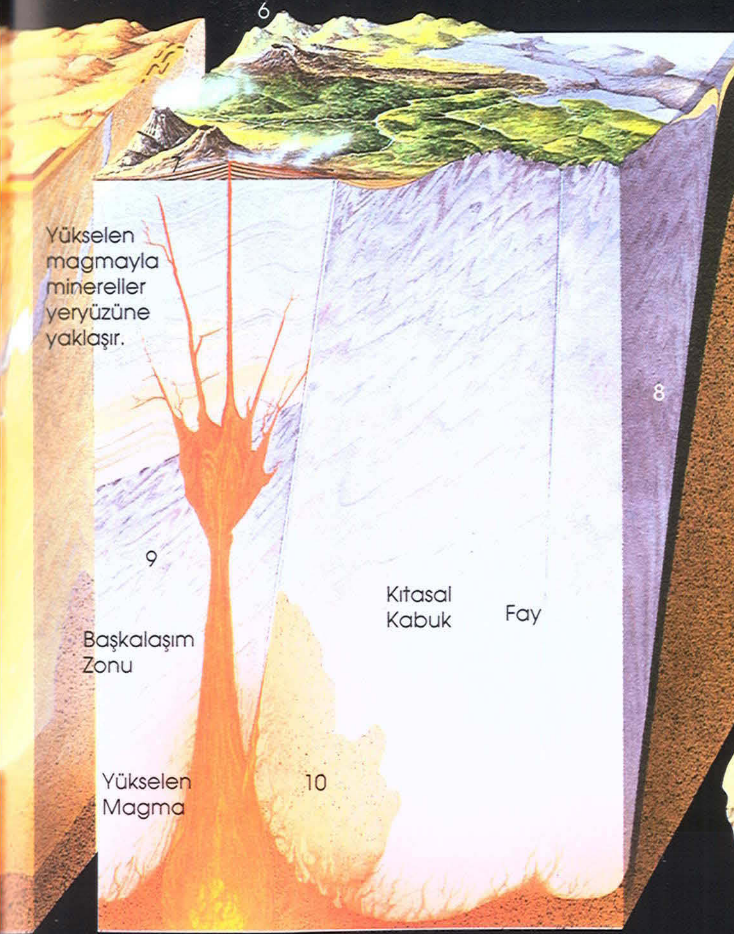
5. Zümrüt: Yine beril mineralinin bir türüdür. Yeşil rengini kromdan alır. Granit türü kayalardaki küçük boşluklarda oluşur.

Değerli minerallerin çoğu, yerin derinliklerinde başkalaşım kayalarının (metamorfik kayaların) oluştuğu koşullarda meydana gelirler. Yüksek basınç ve sıcaklığın baskın olduğu bu koşullarda, bir tür kaya başka bir türe dönüşür. İşte bu dönüşüm sırasında, kimi zaman doğada az rastlanan değerli mineraller de bu kayalar içinde bazı bölgelerde ya da çok yüksek sıcaklıktaki yeraltı suyunda eriyik halde birikebilirler. Sıcaklık düştükçe bu mineraller eriyiklerden kristalleşerek ayrılırlar. Bu minerallerin kristalleri, yerin derinliklerinde yüksek basınç altında yavaş yavaş soğuduklarında büyür ve gelişir.

Sözgelimi elmas ve granat gibi değerli minerallerin bazı türleri sıcaklığın 1000 °C'yi aştığı, 100 km'den daha derinde yani mantonun yerkabuğuyla buluştuğu yerlerde oluşurlar. Yakut ve safirse, tortul kayaların yerin derinliklerinde başkalaşıma

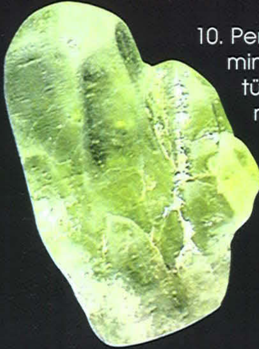
6. Ametist: Kuvars mineralinin bir türüdür. Gözalıcı mor rengini bileşimine katılan demirden alır. Derinlik ve başkalaşım kayalarında görülür.

7. Amazonit: Feldspat grubu minerallerden biridir. Kurşun ona yeşilimsi mavi rengini verir. Volkanik kayalarda görülür.



8. Yeşim: Silikat grubu minerallerindendir. Yüksek basınç ve sıcaklık altında oluşur.

9. Yakut: Korund mineralinin bir türüdür. Kırmızı rengini kromdan alır. Yerin derinliklerinde, yüksek sıcaklıklarda oluşan başkalaşım kayalarında görülür.



10. Peridot: Olivin mineralinin bir türüdür. Yeşil rengini ona demir kazandırır. Bazaltlarda ve ultrabazik kayalarda görülür.

uğrayarak, farklı kayalara dönüşmesi sırasında oluşur. Magmanın yerkabuğunun derinliklerinde yavaş yavaş soğumasıyla oluşan pegmatit türü kayalardaysa, topaz ve akuvamarin gibi değerli minerallere rastlamak olası. Turkuvaz, opal, ametist ve agat gibi mineraller diğerlerine oranla yeryüzüne daha yakın derinliklerde, ya eriyik haldeki minerallerce zengin yeraltı sularının buharlaşmasıyla, ya da volkanik kayaların bozunmasıyla oluşurlar.

Minerallerin kristal gelişimleri sürerken, çoğukez mineralin kimyasal bileşiminde olmayan elementler de bu bileşime katılırlar. Bu yabancı elementlerin katılım oranı çok düşük olmasına karşın, mineralin renginde önemli farklılıklara yol açar. Bu durum kuşkusuz değerli mineraller için de böyledir. Söz gelimi korund minerali saf haldeyken renksiz bir mineraldir. Ama kimyasal bileşimine çok az oranda katılan krom atomları, mineralin rengini kırmızımsı pembeye, hatta kırmızıya dönüştürür. Böylece ortaya çıkan bu gözalıcı mineralse yakut adını alır.

blokunun ağırlığından kaynaklanır. Sözkonusu nokta ne kadar derindeyse üzerindeki kaya kütlesinin ağırlığı da o kadar fazla, o noktadaki basınç da o kadar yüksek olur. Her değerli mineral için de bu koşullar birbirinden farklıdır. Sözgelimi sıcaklık, olması gerekenden daha yüksekse ve birdenbire düşerse, kristaller gelişme ve büyüme olanağı bulamaz. Bu yüzden ancak mikroskopla görülebilecek büyüklükte oluşabilirler.

Değerli taşların oluşabilmesi için genellikle yüksek sıcaklık ve basınç gerektiğinden, bu tür minerallerin yerkabuğunda oluşabildikleri yerler de çok derinlerdedir. Yerkabuğu içinde yükselen magma, bir yandan bu tür değerli minerallerin oluşumunu sağlarken, bir yandan da onları yeryüzüne yakın derinliklere taşır. Erozyon, yani yerkabuğunun aşınıp taşınması, bu tür madenlerin üzerindeki kaya örtüsünü inceltir ve ulaşılmasını kolaylaştırır. Bunun yanı sıra, yerin derinliklerine doğru yapılacak bir madencilik çalışması da bu zenginliklerin gün ışığına çıkmasını sağlar.

Çoğu değerli mineral, diğer kayalara ve minerallere göre hem çok daha sert hem de aşınmaya karşı daha dayanıklıdır. Bu nedenle, içinde oluştukları anakaya ya da komşu kayalar aşınıp parçalanırken, onlar daha dayanıklı ve sert olduklarından bozulmadan kalır, akarsularla yerdeğiştirir, yoğunlukları yüksek olduğundan dibe iner ve üzeri diğer tortullarla örtülürken, birilerinin gelip onu bulmasını bekler.

Murat Dirican

Dünyanın Yedi Harikası

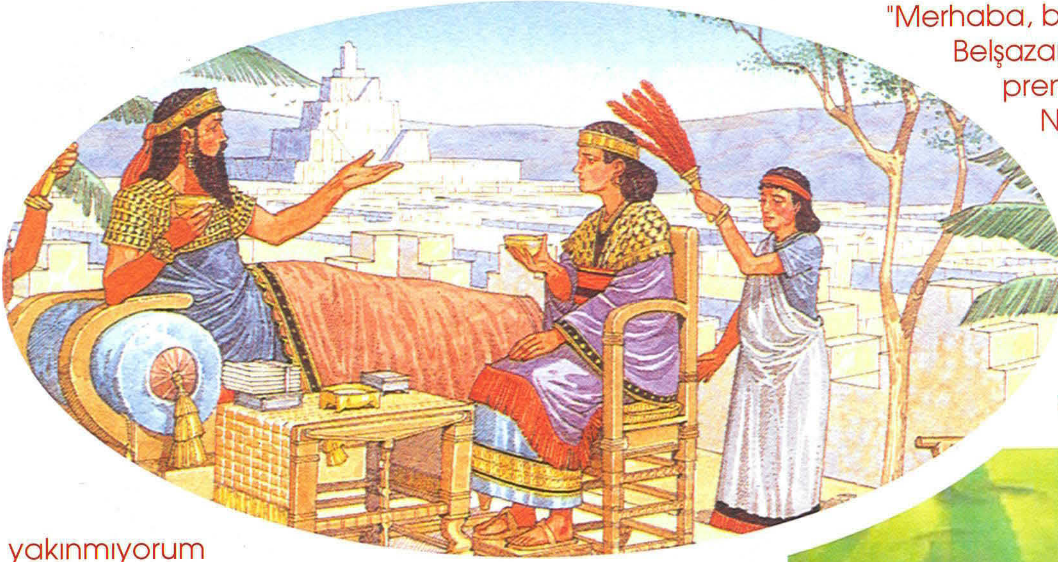
Dünyanın yedi harikasından söz edildiğini bilmem hiç duydunuz mu? Duyduysanız ne düşündünüz? Belki de dünyadaki güzelliklerin, harikaların yediden fazla olduğunu düşünüyorsunuz. Hele hele günümüzde ilerleyen bilim ve teknoloji sayesinde insanoğlu birbirinden değerli nice harikaları ortaya koymayı başardı. Ne var ki bundan yüzlerce, hatta binlerce yıl önce dünyanın harikaları olarak kabul edilen yedi görkemli yapı vardı. Bazılarının kalıntıları günümüze dek gelmeyi başarmış, bize o günlerin dünyasından ipuçları taşımışlardır. Bu yapılar, eski dünyanın bütün görkemini, bilimini, emeğini ve estetik güzelliğini üzerlerinde birleştirmiş yapılardı. Harika sıfatını da gerçekte hak ediyorlardı.

Peki dünyanın yedi harikası denince neleri düşüneceğiz? Neden insanlar onları harika olarak adlandırmışlar? Bu yapılar ne oldu günümüzde?

Bu soruların yanıtları aslında eski dünyanın tarihini de gözlerimizin önüne seriyor. Geçmişte yaşanmış olayları dünyanın yedi harikasının izini sürerek öğrenmek mümkün. MÖ 2. yüzyılda yaşamış yazar Sidon'lu Antipatros sıralamıştı ilk kez antik çağda görülmeye değer en güzel yedi yapıtı. Ona göre bu yapıtlar şunlardı: 1) Mısır'ın Gize kentinde bulunan piramitler 2) Kral 2. Nabukadnezar'ın Babil'de yaptırdığı teraslar üzerine kurulu bahçe 3) MÖ 430'da Atina'lı Phidias'ın Olympia'daki Zeus Tapınağı için yaptığı büyük Zeus heykeli 4) Efes'te bulunan MÖ 334-250 yılları arasında yapılan görkemli Artemis Tapınağı. 5) Kraliçe Artemisia'nın ölen eşi kral Mausolos adına Halikarnassos'ta (Bodrum) yaptırdığı anıtmezar 6) MÖ 304 yılında Rodos Adası'nın kuşatmadan kurtulması şerefine dikilen büyük tunçtan heykel 7) MÖ 280 yılında İskenderiye limanı açığındaki Pharos adasına yapılan deniz feneri.

Belki sizler, günümüzün çocukları, o günlerin bu görkemli yapıtlarını gözlerinizin önünde canlandırmakta zorluk çekiyorsunuz. Kim bilir belki yedi harikanın neler olduğunu bilmek size onların neye benzediğini anlatamaz. Öyleyse gelin sizinle bir oyun oynayalım. Gözlerimizi kapayıp geçmişe bir yolculuk yapalım. Bu görkemli yapıtları o günlerin çocuklarından dinleyelim. Belki düş dünyamızda kulak vereceğimiz bu çocuklar bize görmek istediklerimizi daha iyi anlatabilir.

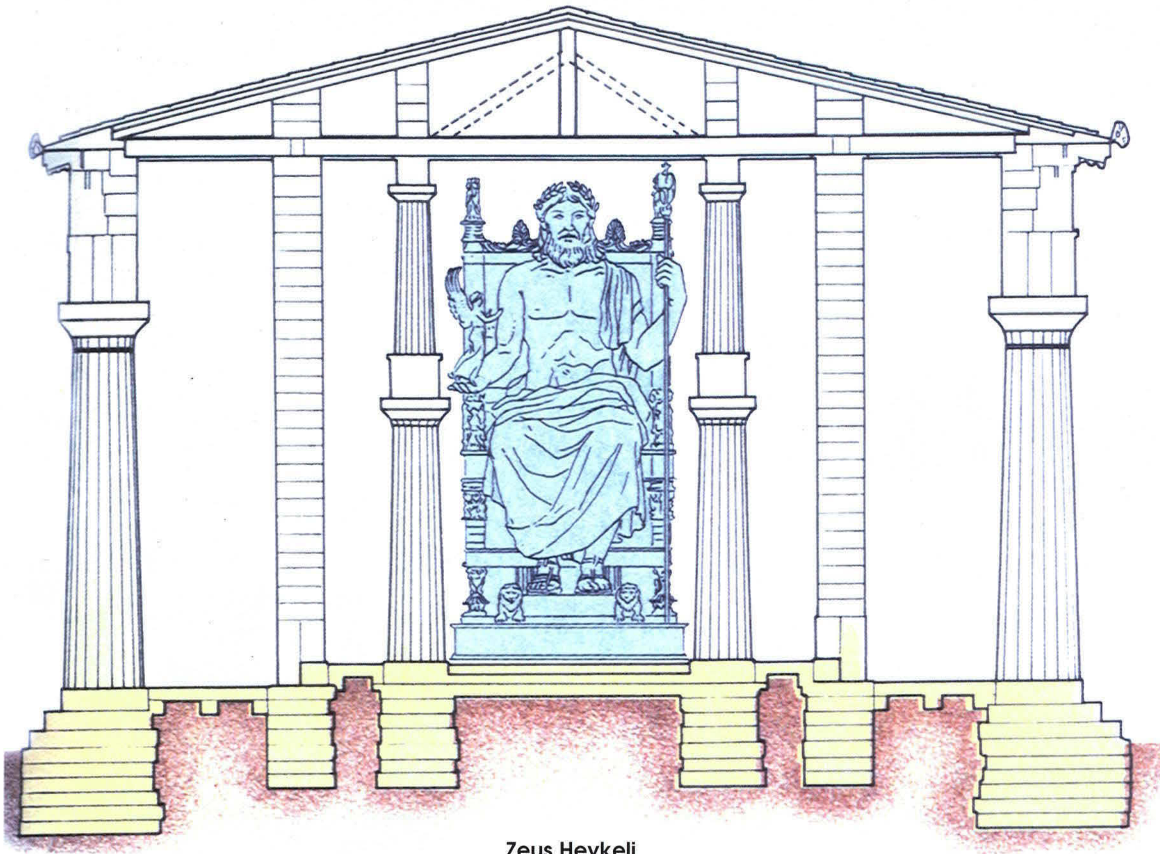
"Merhaba, benim adım Sethmos. Büyük kral Keops'un öldüğünde sonsuz yolculuğuna uğurlanacağı piramidin yapımında çalışıyorum. Yalnızca ben değil, benim gibi başka çocuklar da çalışıyor bu piramidin yapımında. Yaşım küçük olduğu için ben işçilere tulumlarla su taşıyorum. Kavurucu güneşin altında susayanlar beni çağırıyorlar yanlarına; kana kana içiyorlar getirdiğim sudan. Ama benim işim zor; çalışan binlerce işçiye su yetiştirmekte zorlanıyorum zaman zaman. Yine de



"Merhaba, benim adım Belşazar. Babil'in veliaht prensiyim. Babam 2. Nabukadnezar'dan sonra kral olacağım. İyi bir yöneticinin nasıl olması gerektiği konusunda babamdan çok şey öğreniyorum. Onun başardığı

Babil'in Asma Bahçeleri

yakınmıyorum bundan; çünkü onların işi benimkinden çok daha zor. Kocaman taş blokları tahta kızaklar üzerinde çekerek çalışıyorlar gün boyunca. Önce Nil nehri kıyısındaki gemilerden alıyorlar taşı. Gize'de böylesine büyük taş bloklar olmadığından uzaklardan gemiyle geliyor taşlar. Sonra büyük piramide taşıyorlar ve inşaat sürüyor. Yüce firavunumuz Keops öldükten sonra oturacağı bu evinde rahat etsin diye bütün gereksinimleri de yanına konacak. Bu piramit bittiğinde şimdiye dek yapılanların en büyüğü olacak diyorlar. Bu beni çok heyecanlandırıyor doğrusu."


Zeus Heykeli

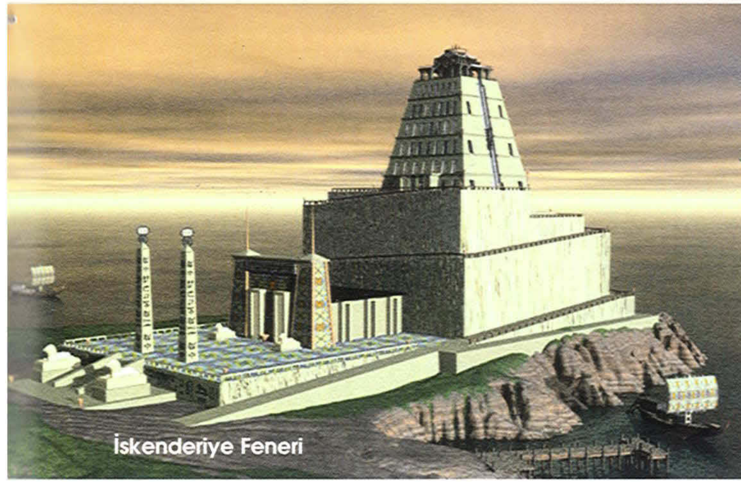
olağanüstü işleri kendime örnek alıyorum. Asma bahçeler de onun başardığı görkemli işlerden biri. Bizim ziggurat diye adlandırdığımız bir tarzda yapılmış, kat kat teraslardan, taraçalardan oluşuyor bu bahçeler. Taraçaların üstü taş balkonlarla kaplı ve taban sızıntı olmasını önlemek için kurşun, zift gibi maddelerle döşenmiş. Bahçelere asıl güzelliğini verense, çevredeki su kaynaklarından bahçelerin en üstüne dek su taşıyabilen tulumbalar. Onlar olmasaydı böylesine yeşil kalamazdı bahçeler."

"Merhaba benim adım Glaukhus, Olympia kentinde yaşıyorum. Bugün heyecan verici bir gündü benim için. Babamla birlikte Zeus tapınağına gittik. İçeride bugüne değin gördüğüm heykellerin en büyüğünü gördüm. Tanrılar tanrısı Zeus'un heykeliydi bu. Sağ elini yana doğru açmıştı ve sol elinde üzerine kartal konmuş bir asa (sopa) tutuyordu. Zeus'un gücünü ve iyiliğini anlatıyor bu heykel diyor babam. Ama bu heykelin asıl önemi boyutlarında. Mimar Phidias 8 yılda tamamladığı bu yapıtını abanoz, fildişi, altın ve değerli taşlarla süslemiş. Yüksekliğiyse 12 metre. Abanoz ağacından yapılan tahtında otururken o kadar canlı görünüyor ki, ben ona bakarken ayağa kalkıverecekmiş sandım."

"Merhaba, benim adım Popolina. Efes kentinde yaşıyorum. Bugün kentte yaşayan herkes çok mutlu; çünkü Artemis tapınağı yeniden yapıldı. Ünlü kral Krezüs'ün yaptırdığı ilk tapınak bundan yüz yıl önce yakılmış. Ama kentimiz için çok önemliydi bu tapınak, bizim gurur kaynağımızdı. Bu yüzden kentimizin korucuyusu tanrıça Artemis için aynı tapınağı

Artemis Tapınağı

Rodos Anıtı


İskenderiye Feneri

yeniden yaptırmak çok önemliydi bu kent için. Aynı zemine yapıldığından da eskisi kadar büyük. Tamamı mermerden ve içi heykellerle, tanrıça figürleriyle dolu. Bugüne değin yapılmış en büyük tapınak bu."

"Merhaba, benim adım Dimitrius. Zeytin ticareti yapan bir gemide miçoyum, yani tayfa yardımcısı. Bugün ilk kez Rodos'a geldik. Doğrusu biraz düş kırıklığına uğradım. Limanın girişinde güneş tanrısı Helios adına dikilmiş bir heykel olduğunu duymuştum. Gemilerin bu heykelin bacaklarının altından geçerek limana girdiğini söylüyorlardı bizim oralarda. Heykel oldukça büyük; ama yine de gemiler bacaklarının altından değil yanından geçip giriyorlar limana. Yüksekliğinin 30 metre olduğunu söyledi kaptanımız. Gerçekten de güneş kadar göz kamaştırıcıydı."

"Merhaba, benim adım Mekri. İskenderiye'de büyük fenerin yanındaki evde oturuyorum. Burası bir ada; adı da Pharos. Ailem fener bekçiliği yaptığı için bu adada yaşıyoruz. Bu fener şimdiye kadar kaç gemiyi karaya oturmaktan kurtardı bir bilseniz. Fenerin ışığı değil de umut ışığı oldu sanki geceleri yaktığımız ateş. Feneri kral 2. Ptolemius yaptırmış. Altı küp, ortası sekizgen, en üstü de silindir şeklinde fenerin. Kimi zaman babamla birlikte ben de geniş merdivenleri döne döne tırmanır, onun ateşi yakmasına yardımcı olurum. Gemileri seyrederim zaman zaman; nerelere gittiklerini merak ederim. Tıpkı fenerin tepesindeki güneş tanrısı heykeli gibi uzun uzun bakarım arkalarından."

"Merhaba, benim adım Leonidas. Karia'lıyım. Bugün Halikarnassos'ta yaşayan bizler için sevinçli bir gün. Ama buruk bir sevinç bu. Ölen kralımız Mausolos için yapılan anıt mezar bugün tamamlandı. Görenler bu anıtın dünyada bir benzeri olmadığı konusunda birleşiyor. Kralımız öldükten sonra anıt mezarı yaptırmaya karar veren eşi kraliçe Artemisia da ne yazık ki ondan bir yıl sonra ölünce, bu yapının yarım kalma tehlikesi belirmiş. Ama işlerinde son derece usta olan mimarlar yapıtın bitmesi için para almadan çalışmayı sürdürmüşler. Böylece usta oldukları kadar yüce gönüllü olduklarını da gösterdiler. Bugün anıtın çevresinde dolaştım. Dört ayrı yüzünü dört ayrı heykeltıraşın eserleri süslüyor. Başımı kaldırıp

Kral Mausolos'un Anıt Mezarı

baktığımda daha çok etkilendim. En alt bölümün üzerinde sütunların yükselttiği bir piramit vardı. Onun üzerindeyse kral Mausolos ve kraliçe Artemisia dört atın çektiği bir arabada yan yanalar. Kral ve kraliçe öldüğünde ben çok küçükmüşüm; onları hatırlamıyorum bu nedenle. Ama anıta ne zaman baksam kral ve kraliçenin öldükten sonra da sürüp giden ölmez sevgilerini görüyorum."

Evet belki de böyle anlatırdı o dönemlerde yaşayan çocuklar bu yedi eşsiz harikayı. Bu oyunu sürdürmek size kalmış. Geçmiş çağlardaki çocuklara siz de günümüzün harikalarını anlatabilirsiniz. Eski dünyanın harikaları, dönemlerinin estetik anlayışını son tekniklerle bağdaştırarak yansıtmışlardı. Bugün çevremizde bu ölçüye uyan neler olabilir? Gittikçe yükselen gökdelenler mi? Uzaya araçlar gönderilen üsler mi; yoksa insanları birbirine ulaştıran metro istasyonları mı? Yoksa içinde birbirinden güzel oyunlar sahnelenen bir opera salonu mu? Bir düşünün, acaba günümüzün harikaları hangileri? Sonra da bize gönderin.

Gökhan Tok

Günümüz Harikaları, TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisi, PK 156, Kavaklıdere Ankara.

Gözlem Defterinizden

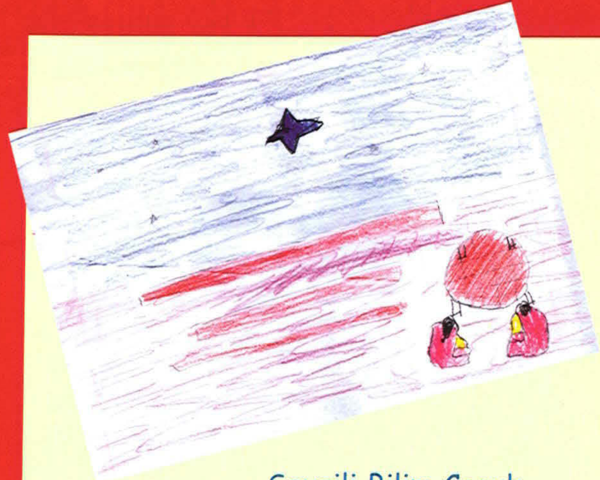
Foça Belediyesi Çocuk Evi'nden küçük arkadaşlarımız öğretmenlerinin ve okul müdürlerinin desteğiyle yaptıkları gözlemleri bize gönderdiler. Henüz okul öncesi dönemdeki bu arkadaşlarımızın gözlemlerinden birini yayımlıyoruz. Bu çalışmalar için de onları kutluyoruz.

Bilim Çocuk

Besinlerin sıcaklıkla nasıl değişim gösterdiğini biliyor musunuz? Biz denedik, keşfettik.

Önce şekerle yumurtayı çırptık. Görmeliydiniz öyle güzel köpürdü ki... Sonra unu, yağı ve kabartma tozunu ekledik. Karıştırma işlemi biraz zorlaştı. Unu karıştırmak gerçekten zor oldu, macun gibi yapışkan bir şey çıktı ortaya. Sonra bu karışımı tepsiye döktük ve sıcak fırına koyduk. 30 dakika sonra gözlerimize inanamadık. Tepsiye döktüğümüz o yapışkan karışım kabarmıştı ve çok güzel kokuyordu.

Foça Belediyesi Anaokulu Öğrencileri ve Öğretmenleri/İzmir



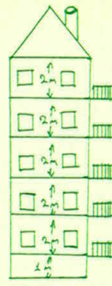
Sevgili Bilim Çocuk,

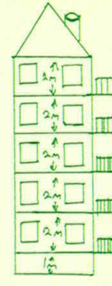
Size geçen Temmuz ayında yaşadığımız bir olayı anlatmak istiyorum. Ben Büyükada'da oturuyorum. Bir gün babamla balkonda oturuyorduk. Batıda çok parlak, belirgin ve sanki yere kadar inmiş bir yıldız gördüm. Babam ve ben bunu çok merak ettik. Çünkü her zaman aynı saatte ve aynı yerde çıkıyor ve sonra Heybeliada'nın oralarda gözden kayboluyordu. Hemen Kandilli Rasathanesi'ni aradım ve onun Venüs gezegeni olduğunun öğrendim. Bazen daha belirgin olup batıdan görünürmüş. Çok heyecanlandım, çünkü ilk defa yeryüzünden bir gezegen görüyordum. Bu sevinci sizinle paylaştığım için çok mutluyum.

Nursena Yılmaz
Fenerbahçe Koleji
Fenerbahçe/İstanbul

Sevgili Bilim Çocuk
Ben Bursa'da yaşıyorum. Bahçeli bir evimiz var. Bu nedenle değişik canlılara rastlıyorum. Size gördüğüm ilginç bir tırtılı anlatmak istiyorum. Adının İngilizcesi "inchworm". Önde ve arkada sekiz bacağı var. İlerlerken sanki yüksekliği ölçüyormuş sanırsınız.

Özra Sezgiç
Gazi İlköğretim Okulu/7-A/
Bursa/Gemlik





Merhaba Bilim Çocuk Dergisi,
Yeni evimize taşındığımızda, evimizin yanına hem dut ağacı hem de portakal ağacı dikilmişti. O zaman küçüktüm ve bazı şeylere aklım ermiyordu. (Dut ve portakal ağacının büyüme hızının eşit olmaması gibi.) Dut 10 cm büyüyorsa portakal ağacı bu uzunluğu dut ağacının aldığı süreye göre daha uzun sürede alıyordu. Dut ağacı ve portakal ağacı dikildiğinde, aşağı yukarı ikisi de üç metre yüksekliğindeydi.
Beş yıl sonra bir gün bu iki ağaç aklıma geldi. Ağaçlara baktığımda aradaki yükseklik farkı çok büyüktü. Bunu kütüphanelerden ve çeşitli kaynaklardan araştırıyorum; ama hiçbir bilgi edinemiyorum. Bu olayda ağaçların toprağının, gübresinin, türünün ve hatta DNA'larının büyük bir etkisi olduğunu düşünüyorum.

Serkan Can
M. Atatürk İlköğretim Okulu/7-C/31600/Dörtyol/Hatay

Sevgili Bilim Çocuk Dergisi,
Ben hırsızlığıyla ün kazanmış bir kuş türünü, yani sakasağanları inceledim. Bunu size yazıyorum. Bir gün dayımın oğluyla dağda gezerken, gözümüze parlak bir şey çarptı. Ne olduğunu bilemedik, fakat meşe ağacında duran bir şey olduğunu tahmin ettik. Ağaçta bir kuş yuvası vardı. Yuvanın içinde parlak teneke, bakır ve alüminyum benzeri metaller duruyordu. Bunların yanında ölü kuş yavruları vardı. Merakımızı gidermek için hemen babama koştuk. Babam yuvanın saksağanlara ait olduğunu söyledi. Saksağanlar bu tip parlak nesneleri yuvalarına toplarlarmış; bu yüzden onlara hırsız denirmiş. Bunu anladık, ama yavru kuşların neden öldüğünü bir türlü anlayamadık. Fen Bilgisi öğretmeni olan amcama gittik. O da saksağanların hem diğer kuşların yavrularını hem de yumurtalarını çaldığını söyledi. Doğrusu yavru kuşlara çok üzüldük.

Ahmet Öncel
Beyşehir /Konya

Bir Dolaşım Öyküsü

Sağ kulakçık: Haydi gelsene kirli kan.
Sol kulakçık: Üff. Sabırsızın tekisin.
Sağ kulakçık: Sabırsız sensin. Hem sen zaten temiz kan yolluyorsun. Sabırsızlanmana neden olmadığı için öyle söylüyorsun.
Kavga çıkar.
Sağ karıncık: Kavgayı kesin. Geliyor işte. Kapağı aç sağ kulakçık.
Kapağı açar, kirli kan sağ karıncığa gider...
Sağ karıncık: Haydi bunu akciğere yolluyoruz. 1,2,3 ve ateş...
Kan akciğerlerde.
Sol akciğerin 1. kolu: Geliyor! Haydi şunu bebek bronşçuklara verelim.
Bebek bronşçukları: Ingaa! Bize de!
Bronşçuklar bağrışır.
Sağ akciğerin 3. kolu: Alın, alın. Öff çok zor iş. İşte temizlendi. Şimdi kalbe yolluyoruz.
Kan kalpte.
Sol kulakçık: Kapağı açıyorum sol karıncık.
Hep birlikte: Haydi sol karıncık... Bu kanı bütün vücuda taşı.
Ama o da ne? Kan vücutta dolaşırken çocuğun parmağı kesilir!
Damar: Off kesildim. İçime mikroplar geliyor.
Lenfositler, makrofajlar ve nötröfiller yardıma gelir.
Lenfositler: Dayan damar, yardıma geliyoruz.
Birlikte yarayı iyileştirirler.
Damar: Çok teşekkürler.
Hep birlikte: Bu vücut sizinle gurur duyuyor...

Kumru Yavuz
5-A No: 2
Özel Erken Başarı İlköğretim Okulu

Merve Boysal

SİZDEN GELENLER

Çocuk Gözüyle Uzay Çalışmaları

Astronot Olmak ister misin?

Ben astronot olsam annemi, babamı ve sınıf arkadaşlarımı, öğretmenimi alıp icat ettiğim araçla gezegenleri dolaştırırdım. Dünyamıza milyonlarca kilometre uzaklıktaki gezegenleri araştırıp bulurdum ve adını "Barış ve Dostluk Gezegeni" koyardım. Ama icadım her olaya hazır olacaktır. Göktaşı düşme olayını bildiren, nereye düşeceğini söyleyen ve göktaşını yok eden bir silah icat ederdim. Dünyamıza en yakın gezegenlerde hayat olup olmadığını keşfederdim. Güneş'ten başka Güneş olup olmadığını araştırırdım.

Tabii ki ucunda ölüm bile olsa meslekte savaşımı sürdürürdüm. Çünkü canlılar için her şeye değer.

Barış Yıldız

Özel Doruk Koleji/3-C/Manisa

Pelinsu Öznal

Çevremiz ve Biz

Çocuklar, Dünya'da açacak çiçeklerdir. Mis kokulu, renk renk çiçekler. Ama kirli bir dünyada bu çiçekler ne kadar yaşayabilir? Araba egzozlarından ve ısınmak amacıyla kullandığımız kömürden çıkan gazları kimse görmüyor. Ya denizlerimiz? Onları şimdiye kadar çöplük olarak kullanmadık mı? Çiftçiler "Toprak bize küstü" diyorlar. Evet, toprağı bizler küstürdük. Bunları görmekle ve çözüm bulmamakla kendimize kötülük ediyoruz.

Sevgili dünyamızın kim bilir ne kadar ömrü kaldı?

Ayşegül Ezgi Ayan

I. Hasan Varol İlköğretim Okulu

5-B sınıfı/Malatya

Nevin Dabanoğlu

Mavi Derinliğe Yolculuk

Herkes inişe hazır mı? Keşif ekibinin lideri son bir kez daha iniş için gerekli donanımı gözden geçiriyor. Her şeyin tam olup olmadığını denetliyor. İpler, karabinler (güvenlik kancaları), fenerli kasklar,... Her şey tamam. Grönland'a değişik ülkelerden gelen, buzul araştırmacılarından oluşan ekip üyeleri araştırmayı planladıkları buzula ulaştılar. Biraz sonra buzulun derinliklerine yapacakları iniş anını heyecanla bekliyorlar.

İnişe önce, dağcılık deneyimi olan ekibin lideri başlıyor; önünde durdukları küçük bir yarıktan içeri girip, kendini, yarığın içine sarkıttığı bir ipten yavaş yavaş aşağı bırakmaya başlıyor. Ekibin öteki üyeleri de onu izliyorlar, arkasından yarığın derinliklerine inmeye başlıyorlar. Çok geçmeden, yarığın tabanını göremeyecekleri kadar derin ve neredeyse 40 metre genişliğindeki bir buz mağarasının içinde olduklarını fark ediyorlar.

Araştırmacılar, daha önce hiç kimsenin ziyaret etmediği bu buzulun "içini" ilk görenler olarak bundan gururlanıyorlar. Daha derinlere indikçe değişen manzara karşısında etkilenip büyüleniyorlar. Buzdan mağaranın içi sayısız labirent, ayrıca tuhaf biçimli oyuklar, çıkıntılar ve sarkıtlardan oluşuyor. Tıpkı Andersen Masalları'ndaki "Kar Kraliçesi" nin buzdan sarayına benziyor burası.

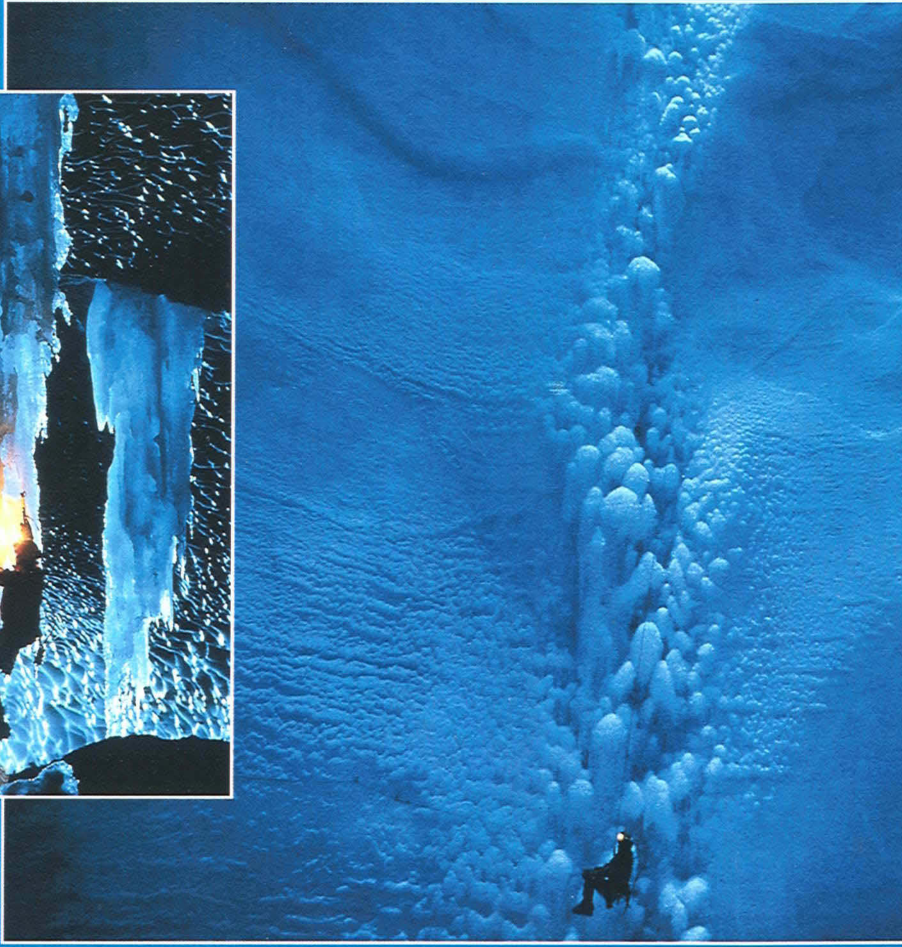
Bilim adamları, bu derin maviliğin tüm güzelliklerini görebilmek için ilgiyle çevrelerine bakıyorlar. Ancak iniş sırasında çok dikkatli olmaları, profesyonel dağcılığın

Bir buzul mağarasının girişi çok küçük, bir ya da iki metre genişliğinde olabilir. Bu kadar dar olan girişlerin altında olağanüstü geniş mağaraların olabileceğini tahmin etmek güç. Bu mağaralar kimi zaman 40 metre eninde ve 200 metre yüksekliğinde olabiliyor.

kurallarına tam uymaları gerekiyor. Çünkü her yanın buzdan olduğu bu yerde en küçük bir hata ölümle sonuçlanabilir. Araştırmacılar, kendilerini güçlü bir ipe bağlayarak aşağı kayarken, özel çivili ayakkabılarıyla da kaygan duvarlardan destek alıyorlar. Birden, iniş yaptıkları duvardan, yaklaşık 1 metre uzunluğunda, buzdan oluşan bir sarkıt kopup düşüyor. Korkuyla irkilen ekip, sarkıtın buzulun tabanına düştüğünü ancak birkaç saniye geçtikten sonra işitebiliyorlar. Buradan da inmekte oldukları bu yarığın çok derin olması gerektiği sonucuna varıyorlar. Belki de insanoğlu ilk kez bir buzulun bu kadar derinine ulaşacak.

Yeri gelmişken dilerseniz buzullarla ilgili biraz bilgi verelim. Kuzey Kutup Bölgesi ve Güney Kutup Bölgesi gibi, sıcaklığın yıl boyunca neredeyse her zaman sıfırın altında kaldığı yerlerde, yağan kar pek erimez. Üst üste yağan karın oluşturduğu kar tabakaları sıkışır ve kar kristalleri buza dönüşür. Böylece yüzlerce, hatta binlerce yıl sonunda kalın bir buz tabakası oluşur. Kimi bölgelerde bu tabakanın kalınlığı 3000 metreye ulaşır. Dağlık bölgeler gibi, arazinin eğimli olduğu yerlerde buz tabakası hareketsiz kalmaz; yavaş yavaş karanın üzerinde kaymaya başlar. İşte bu hareketli büyük buz kütlesine buzul denir. Kimi buzullar yılda 100 metreye varan bir hızla dik bir eğimden aşağı kayar; az eğimli bölgelerde bulunan buzullarsa çok daha yavaş, yılda yalnızca birkaç milimetre hızla ilerler.

Buzullar, eğimli bir araziden aşağı doğru kayarken buz tabakaları gerilir ve buzulda yer yer derin çatlaklar ve büyük delikler oluşabilir. Birçok çatlak ve deliğin içi tıpkı buzdan bir mağara gibidir. Buzulların içindeki bu mağaraların en büyükleri 200 metre derinlikte ve 40 metre genişlikte olabiliyor.



Buzul araştırmacılarının görevlerinden birisi de buzdan mağaraların içinde ölçüm yapmaktır. Böylece mağaraların zamanla nasıl değişime uğradıklarını görebiliyorlar.

karşıya oldukları daha büyük bir tehlike var. Bu onları tedirgin ediyor. İniş yaptıkları buzul sürekli hareket halinde. İçinde bulundukları mağara bu hareketin doğurduğu gerilmelere uzun süre dayanamayabilir; bir anda çökebilir. O nedenle de ellerini çabuk tutmaları gerekiyor.

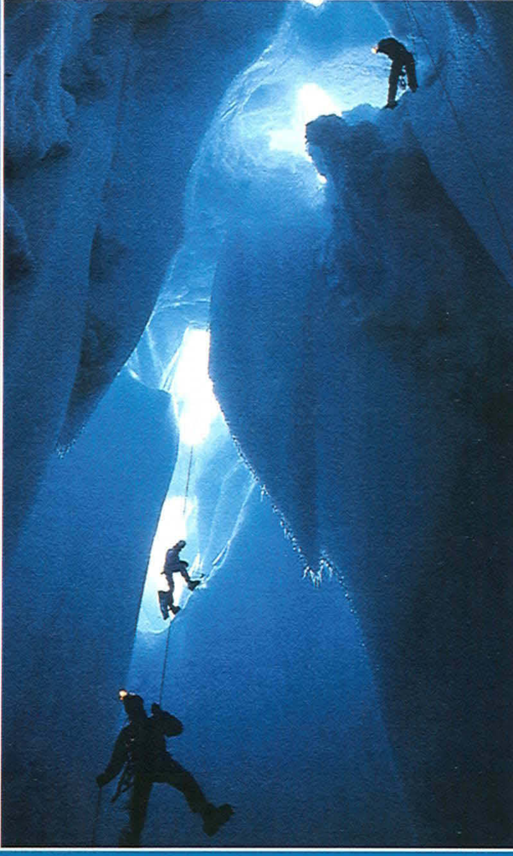
Buzdan mağaraların oluşumu çok ilginç. Yazları, buzulun yüzeyi erimeye başladığı zaman oluşan su, çatlaklardan içeri sızar ve kendine kalın buz tabakası içerisinde yollar açar. Birkaç hafta içinde de, miktar olarak çok artan bu sular buzdan, derin mağaralar oluşturur. Bunlar, bilim adamlarına, buzulların içinde neler olup bittiğini yerinde incelemelerine olanak sağlar. Böylece, buzulun ne zaman ve nasıl oluştuğuna ilişkin bilgi sahibi olurlar.

Şimdi yeniden ekibe dönelim. Ekip giderek daha derinlere iniyor. Artık neredeyse hiç gün ışığı ulaşmıyor bu indikleri derinliklere. Ancak, ortalığın kararması yanında, karşı

Sonunda buzulun tabanına ulaşıyor ekip. Burasının bambaşka bir güzelliği var. Önlerinde, buzulun tabanından akan suların donması sonucunda oluşmuş,

Derinlerdeki mavilik: Buzul mağaralarındaki buzdan duvarlar kimi zaman neredeyse saydam olabiliyor. Böylece gün ışığı en derin noktalara kadar ulaşabiliyor ve duvarlar olağanüstü güzellikteki renklere bürünüyor.

donmuş bir göl uzanıyor. Göl neredeyse bir buz pateni sahası kadar düzgün. Gelgelelim araştırmacıların bu doğa harikası yerde kaybetmeyi göze alacakları pek fazla zamanları yok. Hemen tabandaki buzlardan birkaç örnek alıyorlar ve zorlu



Bilim adamları Grönland'da bulunan ve henüz araştırılmamış bir buz mağarasına iniyorlar. İniş sırasında gerekli donanımları arasında ipler, karabinler (güvenlik kancaları), fenerli kasklar bulunuyor. Ayrıca vücudu sıcak tutan özel giysiler giymeleri zorunlu; çünkü yazları bile bu mağaralardaki sıcaklık sıfırın altında.

geçecek çıkışa hazırlanıyorlar. Tekrar, inişi gerçekleştirdikleri ipe bağlanıyorlar, ve kendilerini santimetre santimetre yukarı doğru çekiyorlar. Birkaç saat süren yorucu tırmanışın ardından mağaranın girişine ulaşıyorlar. Ancak, araştırmacıların görevi bununla kalmıyor; buzulun ne zaman oluştuğunu öğrenebilmeleri için topladıkları örneklerin yaşını özel bir yöntemle saptamaları gerekiyor. Daha sonra, örneklere uyguladıkları yaş saptama testinden, derinliklerine indikleri buzulun 150 000 yaşında, yani çok yaşlı bir buzul olduğunu öğreniyorlar. Yaşına bakılırsa, buzul son buzul çağı sırasında oluşmuş. Yaklaşık 2 milyon yıl önce başlayan ve 10 000 yıl önce sona eren buzul çağından kalma bir buzulun derinliklerine inmiş olmak araştırmacıları heyecanlandırıyor. İşte o an katlandıkları tüm zorlukları ve tehlikeleri unutuveriyorlar.

Ayşegül Yılmaz Günenç

Süper-K'de Nötrino Avı

Süper-K'nin fototüpleri temizleniyor.

Japonya Alpleri'ndeki küçük bir madenci kasabası olan Mozumi'de saat sabahın yedisi... Kate Scholberg ve vardiya arkadaşı, başlıklarını takıyor, el fenerlerini kapıp cipe atlıyorlar. Yolculuk, Kamioke Madeni'ne. Yüzyıllardır çinko ve kurşun çıkarılan madende, gürültüyle çalışan kazı kamyonlarının yanından geçip son patlamadan arta kalan toz bulutlarının arasında ilerliyorlar. Tavandan sular damlıyor. Birkaç dakika sonra Süper-K'ye varıyorlar. Burası, kubbe biçimli ve madenin geri kalanından plastik kaplı kapılarla ayrılmış dev bir "mağara". Mağaranın içinde borular, kablolar, elektronik donanımlar ve bilgisayarlarla dolu birçok küçük kulübe var. Mağaranın tabanının altında, içi karanlık, kocaman bir tank bulunuyor. Bu tank, saf suyla dolu. Tankın çeperinde, her biri yarım metre çapında, soğan biçimli yüzlerce "göz" var. Bu gözler suyu izliyor. Kahramanlarımız Süper-K'nin kontrol odasına giriyorlar: Duvarda asılı bir panoda renkli desenler var. Bunlar her saniye kırpışıyor. Kahramanlarımız hemen işe koyuluyorlar. İşleri, buradaki âletleri kontrol etmek ve ekranları izlemek.

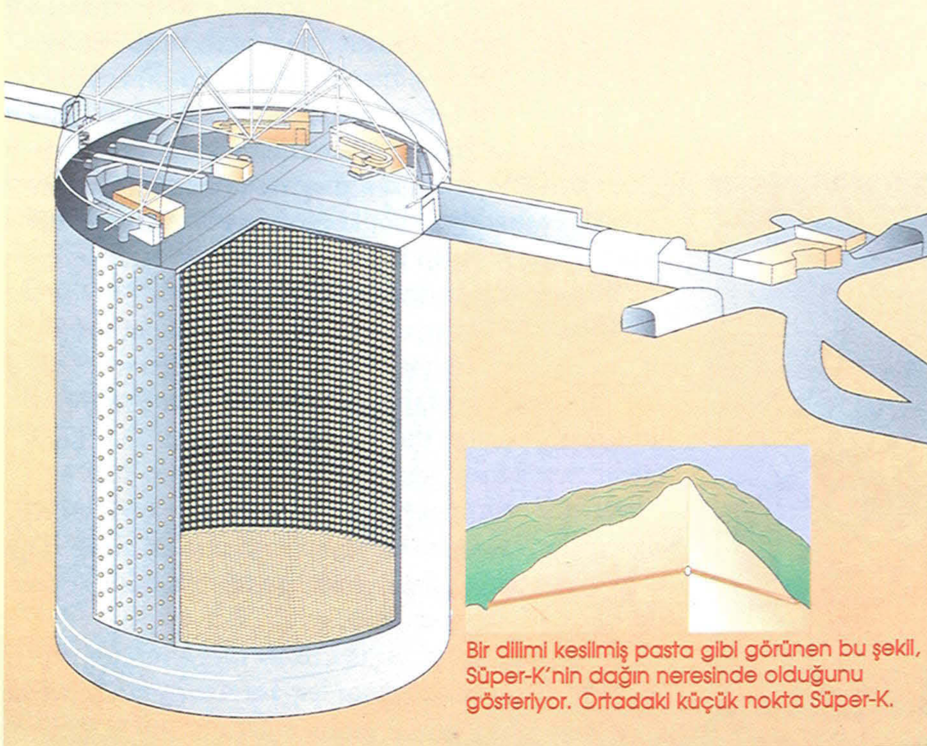
Neler oluyor dersiniz? Bu insanlar yerin bir kilometre altında ne yapıyorlar? Çinko aramıyorlar... 10 katlı bir bina yüksekliğindeki dev bir "su detektörü"nü kullanarak, gözle görünmeyen küçücük parçacıkları görmeye çalışıyorlar.

Japonya ve ABD'den bilim adamlarının oluşturduğu 130 kişilik bir ekibin üyeleri olan kahramanlarımız, "nötrino" avlıyorlar. Bunlar öyle küçük parçacıklar ki, atomların yanında cüce kalıyorlar.

Bildiğimiz herşey atomlardan yapılmıştır: yıldızlar, kayalar, insanlar, zürafalar, kurabiyeler, Pokémon, bilgisayar çipleri... Atomlarsa, nötrinolardan değil, "kuark" ve "elektron" adı verilen başka küçük parçacıklardan oluşur. Nötrinolar, kuarkların ve elektronların tersine, daha büyük şeyler oluşturmak için başka parçacıklarla bir araya gelmezler. Onlar evrende tek başlarına gezinirler.

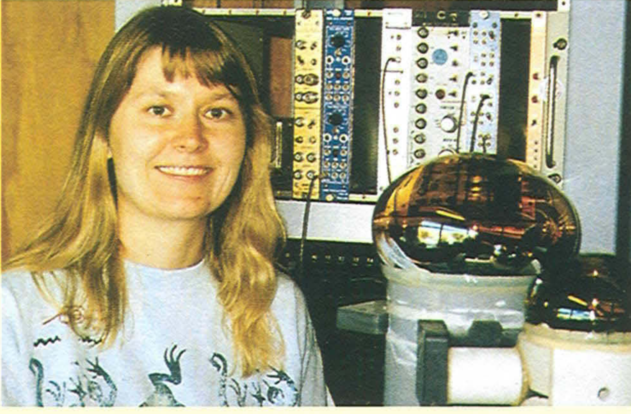
Nötrinolar, parçacıklar dünyasının hayaletleridir sanki. Kurabiyenin, zürafanın, yıldızların, kayaların ve insanların içinden geçebilirler. Bilim adamları onları sık sık "ele avuca gelmez" ya da "kurnaz" olarak tanımlarlar. Böyle tanımlanmalarının nedeni, nötrinoların az bulunması değildir. Aslında, her dakika içimizden milyarlarcası geçtiği halde, tüm yaşamımız boyunca yalnızca birkaç nötrino bedenimizdeki bir atomla etkileşime geçer. Hayır, canımızı acıtmazlar! Biz bunun farkında bile olmayız.

Süper-K detektörü, Japonya'daki Kamioka Madeni'nde yerin bir kilometre altında bulunuyor. Tanktaki cam "göz"lerden alınan sinyaller, tankın üzerindeki kubbe biçimli yapıda işleniyor.



Bir dilimi kesilmiş pasta gibi görünen bu şekil, Süper-K'nin dağın neresinde olduğunu gösteriyor. Ortadaki küçük nokta Süper-K.

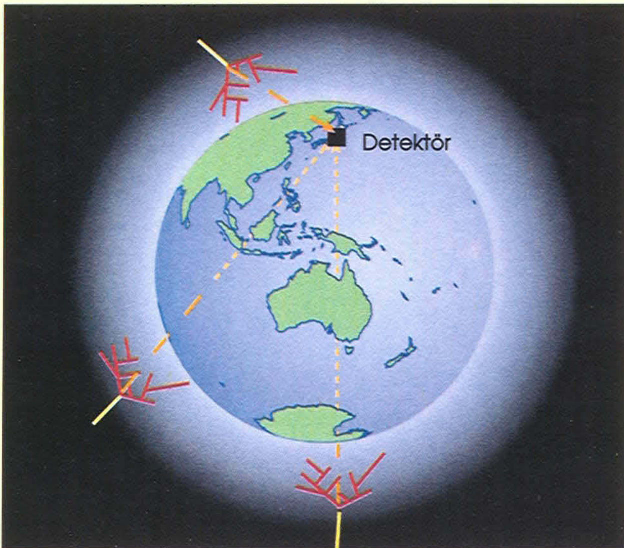
Bilinen parçacıklar arasında en gizemlisidir nötrinolar. Başka parçacıklarla çok ender olarak etkileşime girdikleri için, nötrinoları saptamak zordur. Yakın bir zamana kadar, bilim adamları, nötrinoların bir kütlesinin olup olmadığından bile emin değillerdi. Kütle, bir şeyin maddesel miktarının ölçüsüdür. Kimse, nötrinoların kütlesini henüz bilmiyor. Çok küçük oldukları halde, nötrinolardan o kadar çok vardır ki, her birinin kütlesi çok küçük olsa bile, hep birlikte önemli büyüklükte kütle oluştururlar: Bu toplam


Süper-K araştırmacısı Kate Scholberg aygıtlarıyla birlikte.

kütle, evrendeki tüm yıldızların kütlesinden daha fazla olabilir!

Nötrinoların kütlelerinin olup olmadığı, kütleleri varsa da bunun ne olduğu, evren konusunda bilinmeyenlerin önemli bir bölümünü oluşturuyor. Gökbilimde, "kayıp maddenin esrarı" olarak adlandırabileceğimiz, henüz çözülmemiş bir problem var. Gökbilimciler, teleskoplarını gökyüzüne doğrulttuklarında görmeyi bekledikleri maddenin çok büyük bir bölümünün orada olmadığını gösteren kanıtlar elde etmişlerdir. Bu problem, "karanlık madde problemi" olarak da adlandırılır. Çünkü, bu kayıp madde ışımaz. Eğer nötrinoların kütlesi varsa, nötrinolar kayıp karanlık maddenin bir bölümüne karşılık olarak sayılabilir. Nötrinoların kütlesinin bulunması, gökadaların oluşumu konusundaki bilgilerimizi, ve belki de evrenin kaderi konusundaki düşüncelerimizi de değiştirecek. Nötrinolar ender olarak iz bıraktıklarından, araştırmacıların, en kolay saptanabilenlerini bile yakalamak için çok gelişmiş dev detektörlere gereksinimi var. Nötrinoları saptamak gerçekten de çetin bir iş. İşte, kahramanlarımızın Japonya'daki bu madende bulunmalarının nedeni, nötrino "avlamak". Bulundukları yapının adı, Süper-Kamiokande. Burası, dev bir nötrino detektörü. "Kamioka", madenin adı. Yapının "süper" olarak nitelendirilmesinin nedeni de, bu deneyin, 1980'lerde yapılmış başka bir deneyin daha büyük bir uyarlaması olması. Buraya kısaca Süper-K diyorlar. Daha önce sözü geçen dev su tankının içinde, 50 bin ton su bulunuyor. Bu da, 50 milyar litre su demek; yani, 600 yüzme havuzunu doldurmaya yetecek kadar! Ama, burası bir yüzme havuzu değil, bir nötrino dedektörü.

Atmosferi geçen nötrinolar Süper-K'ye her yönden geliyorlar.



Peki, bu tankın içinde nötrinoları nasıl yakalıyorlar dersiniz? (Hayır, ağ kullanmıyorlar!) Araştırmacılar burada, nötrinoların "pırıltı"larını arıyorlar. Nötrinolar bir atomla çarpıştıkları zaman suda bir iz bırakıyorlar. Daha doğrusu çarpışma sırasında, tankın çeperinde sıralanmış bulunan "elektronik gözler"in yakalayabileceği bir ışık çakıyor. (Bu elektronik gözlere fototüp adı veriliyor). Yapılan iş bir bakıma nötrinoların fotoğrafını çekmeye benziyor. Peki, araştırmacılar bu nötrino fotoğraflarını ne yapıyorlar?

Nötrinoların farklı türlerinin ya da "çeşni"lerinin bulunduğu biliniyor. En azından üç farklı nötrino bulunuyor: Muon nötrinolar, tau nötrinolar ve elektron nötrinolar. Farklı türden nötrinoların fotoğrafları da birbirinden farklı görünüyor. Nötrinoların kütlesinin olup olmadığını bulmak için araştırmacılar bu farklı türleri birbiriyle karşılaştırıyorlar. Geçtiğimiz yıl Süper-K'deki araştırmacılar, nötrinoların kütlesinin olduğunu dolaylı olarak kanıtlamışlar.

Nötrinolar dünyamıza atmosferden gelirler; bu zaten uzun süredir bilinmekteydi. Hatta, bilim adamları, her türden kaçar nötrino gelmesi gerektiğini de hesaplamışlardı. Fakat yıllar geçtikçe, başka detektörler, muon nötrinolardan beklenenden çok daha az sayıda geldiğini buldu. İki yıl boyunca Süper-K'deki nötrinoları saydıktan sonra kahramanlarımız artık bunun nedenini biliyorlar.

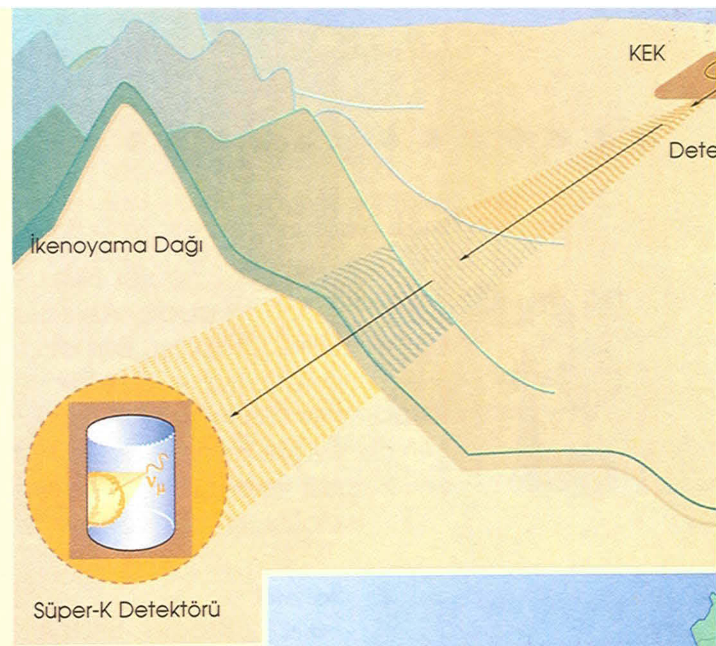
Kimi nötrinolar, detektöre, atmosferin, detektörün tam üzerindeki bölümünden geliyor. Kimileriyse çok uzaklardan. Bunlar, atmosfere yerkürenin öteki yüzünden varıyorlar. Yerkürenin içinden geçerek detektörün yakınına geliyorlar. Bunu yandaki şekle bakarak daha iyi anlayabilirsiniz. İlginç olan şeyse, eğer nötrinolar kısa bir yol kat ederek gelmişlerse, aralarında daha çok (önceden tahmin edilen sayıya yakın) muon nötrino bulunması. Eğer nötrinolar uzaktan geliyorlarsa, aralarında daha az sayıda muon nötrino bulunuyor.

Peki, muon nötrinolar yolda nasıl kayboluyor dersiniz? Araştırmacılar bunu, muon nötrinoların çeşni değiştirmesiyle açıklıyorlar. Muon nötrinoların bu yeni türü de, Süper-K'deki teknolojiyle saptanamıyor. Araştırmacılar, nötrinoların sürekli tür değiştirdiğini düşünüyorlar. Uzun bir yoldan gelmek, onlara değişmek için daha çok zaman sağlıyor.

Bütün bunların, nötrinoların kütlesinin olup olmadığıyla ne ilgisi var diyeceksiniz. Kurama göre, eğer nötrinolar tür değiştirebiliyorsa, bu, kütleleri olduğu anlamına geliyor. Ne yazık ki, kütlelerinin ne olduğu bulunamamış. Ancak, araştırmacılar bunun çok çok küçük olduğunu biliyorlar.

Süper-K'de, atmosferden gelen nötrinoların saptanmaya çalışılmasının yanı sıra, başka bir deney daha yapılıyor. Tokyo yakınlarındaki KEK laboratuvarındaki bilim adamları, Süper-K'ye bir nötrino demeti gönderiyorlar. Bu nötrinolar, yerkürenin içinden geçerek 250 kilometrelik bir yol kat ediyorlar. Eğer bunlar da atmosferden gelen nötrinolar gibi "yok olurlarsa", bu durum da nötrinoların kütlesinin olduğunun kanıtlanmasına yardım edecek.

Peki bu gizemli parçacıkların kaynağı ne? Bildiğimiz yıldızlar. Daha doğrusu atomların birleştiği sicak merkezleri. Dolayısıyla bizim kendi yıldızımız Güneş'ten Dünyamıza düzenli bir nötrino akışı olur. Ama, eğer araştırmacıların şansı varsa, detektör çalışırken bir "süpernova" da gerçekleşebilir. Süpernova ne diyeceksiniz. Büyük bir yıldızın ömrü sona erdiği zaman, büyük bir patlama olur. Bu da, kısa bir süre için bu yıldızın gökadadaki tüm öteki yıldızlardan daha parlak olmasına yol açar. Yakınlardaki bir süpernova öylesine parlak olur ki, onu gündüz vakti bile görebilirsiniz. Böyle bir patlama yalnızca ışık değil, ayrıca çok miktarda nötrino çıkarır. Böyle bir patlamanın çıkaracağı nötrinolar, Süper-Kamiokande'yi ışıl ışıl yapar! Aslında, nötrinolar Dünyamıza süpernovanın saçtığı ışıktan daha önce gelir. Böylece, eğer araştırmacılar bu kadar çok nötrinoyla karşılaşırlarsa, gökbilimcileri bir süpernovanın yakın zamanda gerçekleşeceği konusunda uyarabilirler.

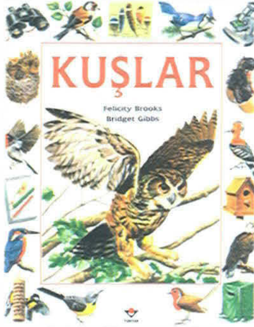


KEK deneyi: Tsukuba'daki detektörden, 250 km uzaktaki Süper-K'ye bir nötrino demeti gönderilecek.

Madene geri dönelim. Akşam saat beşte, bir sonraki vardiya başlıyor. Böylece kahramanlarımız, görevi bir sonraki vardiya çalışanlarına bırakarak, dağlardaki evlerine geri dönüyorlar. Bugün bir kaç nötrino daha "topladılar"; bu verileri analiz etmek için yapılması gereken işler var. Yıllar geçtikçe, ellerindeki veriler artacak. Bu veriler, Dünya'nın öteki yerlerindeki (ABD, Kanada ve Avrupa) nötrino detektörlerinde toplanan verilerle birlikte, doğanın en ilginç sorularından kimilerinin yanıtlanmasına yarayacak. Onları sürprizler bekliyor mu dersiniz?

Aslı Zulâl

Fizik
Jack Challoner/Çeviren: Gürsel Tanrıöver
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Başvuru Kitaplığı
İnsan Vücudu, *Arkeoloji* ve *Evrim* kitaplarından sonra TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Başvuru Kitaplığı'ndan bir kitap daha: *Fizik*. Madde, enerji, optik, elektrik ve manyetizma gibi fiziğin birbirinden ilginç konularını zengin bir görsel malzemeyle anlatıyor bu kitap. Ayrıca fiziğin temel yasalarına ve deneylerine de yer veriyor. Kolay anlaşılır dili ve sözlüksel yapısıyla bu kitap, doğa yasalarını araştıran bir bilim dalını, bütün yönleriyle daha yakından tanımanızı sağlayacak.



Kuşlar
Felicity Brooks, Bridget Gibbs/Çeviren: M. Turan Akay
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Gençlik Kitaplığı
Hepsini olmasa da kuşları sevmeyenimiz yoktur. Hele bu aylarda yapacağımız bir kır gezisi sırasında, biribirinden farklı pek çok kuşun birbirinden güzel şarkılarını dinlemeye doyamayız. Bu kuşların hangi kuşlar olduğuysa hepimiz için bir merak konusudur genellikle. İşte TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Gençlik Kitaplığı dizisinin son kitabı *Kuşlar*, bu merakımızı giderebileceğimiz önemli bir kaynak sunuyor bize. *Kuşlar* kitabı, ornitolojinin yani kuşbiliminin bazı temel konularını ve ilkelerini de açıklıyor. Kuşları gözlemek ve tanımlamak için gereken, uygulamaya dönük becerileri ele alıyor ve kuşları araştırma yöntemlerini ana hatlarıyla ortaya koyuyor. Kitapta ayrıca, kuşların davranışları ve biyolojileri, soyları tehlike altında bulunan türleri koruma yöntemleri hakkında da bilgiler veriliyor.

Saçlarınız İçin Örgüler ve Süslemeler
Fiona Watt , Lisa Miles /Çeviren: Sumru Ağıryürüyen
Doğan Egmont Yayıncılık
Saçınız ister uzun, ister kısa olsun, ister düz, ister dalgalı ya da kıvır kıvır olsun, fark etmez. Bu kitapta size uygun, şık ve sevimli birçok örgü modeli bulacaksınız. Fransız örgüsü, hippi örgüsü ve kurdeleli örgüler gibi hiç görmediğiniz saç örgüleriyle tanışacaksınız. Üstelik, bu modellerin göründükleri kadar zor olmadıklarını anlayınca şaşıracaksınız. Örgülerin çoğunu kendiniz yapabilirsiniz; ama, bazılarında bir arkadaşınızın yardımını isterseniz işiniz kolaylaşır. Bu çeşit çeşit saç modellerini denerken çok eğlenecek ve sonucu görünce, emeklerinizin boşa gitmediğini anlayacaksınız.

Dur Dünya Çocukları Bekle
Nezihe Meriç /Yapı Kredi Yayınları /Doğan Kardeş
Okul Çağı Kitaplığı
Dur Dünya Çocukları Bekle sizi sekiz arkadaşınızla buluşturuyor. Bu çocuklar da sizin gibi, büyüklerinin verdikleri öğütlerin yarattığı karmaşa içinde hayatı kavramaya çalışıyor. Kimi zaman dedektifçilik oynarken yollarını kaybedip kapısını çaldıkları gecekondu evinde, kimi zaman da Boğazdaki yalıda sıcak ekmek ve zeytinle yapılan bir kahvaltı sonrası balıkçının kayığıyla dolaşırken, yaşamı tanıyor, büyüyorlar. Nezihe Meriç bu kitabında yaşamın içinden güzel anlar yakalıyor ve sizlerle paylaşıyor.

Murat Dirican

Mutlaka okuyup beğendiğiniz kitaplar vardır. Peki, sevdiğiniz bu kitapları arkadaşlarınızla paylaşmak istemez misiniz? İşte bu sayfada, okuduğunuz klasikleri, bilimkurguları, masalları, çocuklar için yazılmış romanları, öyküleri arkadaşlarınıza önerebilirsiniz; böylece kitaplardan aldığınız tadı ve beğeniyi arkadaşlarınızla paylaşabilirsiniz.

Adresimiz: TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisi Kitaplığınızdan Köşesi Atatürk Bulvarı No:221 06100 Kavaklıdere-Ankara

Yaş Onyedi
İpek Ongun/Altın Kitaplar Yayınevi/176 sayfa
Bu kitap lise çağındaki gençlerin yaşamlarını, içinde bulundukları zor dönemi geçirmek için gösterdikleri çabaları anlatmaktadır. Her gencin okuması gereken bir kitap olduğuna inanıyorum.
Ayşegül Güngör/Anamur İlköğretim Okulu/7-C/İçel

Şişkolarla Sıskalar
Andre Maurois/Yapı Kredi Yayınları/76 Sayfa
Ünal ile İlkay'ın yeraltında yaşadıklarını serüveni anlatmaktadır. Ünal şişkolar, İlkay ise sıskalar ülkesine gider. Bakalım orada hangi olaylarla karşılaşacaklar. Zevkle ve gülerek okuyabileceğiniz bir kitaptır.
Gözde Kurt/Şemsettin Karahisarı İlköğretimokulu/5-A/Afyon

Bisikletliler
incilâ Çalışkan/Bu Yayınları/88 sayfa
Bisiklete binmeyi, serüven yaşamayı, yeni yerler görmeyi sever misiniz? O halde bu kitabı mutlaka okuyun. Özgür, Can ve Barış ile birlikte yurdumuzu gezin, görün, öğrenin. Bu toprakları daha derinden kavrayıp, seveceksiniz...
Ayşegül Güngör/Anamur İlköğretim Okulu/7-C/İçel

Çitlembik Kız
Dilâra Akıncı/Altın Kitaplar Yayınevi/144 sayfa
Bu kitapta yazarın çocukluğunda ve gençliğinde yaşadığı maceralar anlatılıyor. Saçlarının kısacık kesilmesinden, sürekli şikâyetçi olur. Saçlarının sürekli kısa kesilmesinin sebebi onların çok cılız olmasıdır. Dilâra; sürekli uçurumlardan yuvarlanan, her tarafı yara bere içinde eve dönen, spor ve kaykay tutkunu bir kızdır. Bütün çocukların okumasını salık veririm. Eğlenceli ve macera dolu bir kitap.
Elif Aslıhan Kirenci/Gelincik İlköğretim Okulu/7-A/Sinop

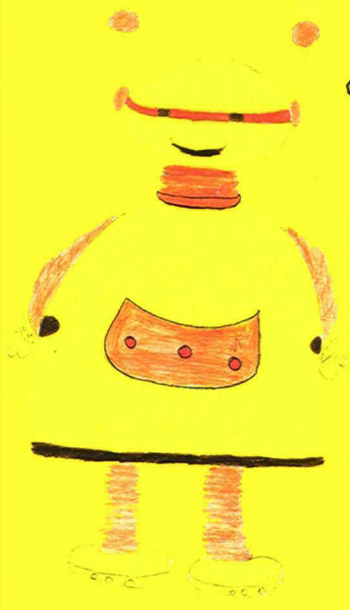
Dikkat Yazılı Var
Ahmet Gülüm/Kora Yayınları/94 sayfa
Bu kitapta, her sınıftan öğrencilerin yazılı sorularına verdikleri cevaplardan seçmeler yer alıyor. Güleceğiniz ve düşüneceğiniz bir kitap. Okumanızı isterim.
Büşra Günay/Ağa Ceylan İlköğretim Okulu/6-D/Ankara

Tombul Yürek
Susanna Tomara/Gendaş çocuk dizisi/135 sayfa
Michele şişman bir çocuktur. Zavallı Michele'nin yaşamı korkunç ceza ve diyetlerle geçmektedir. Anneannesinin evine giderken yolunu kaybeder ve bir mucit olan Bay Kokkolen ile tanışır. Michele birçok maceralara tanık olur. Bu kitabı okumanızı öneririm.
Bilge Düden/Mustafa Köklü İlköğretim okulu/6-A/Eğirdir/Isparta

Gezgin Orman
Wolfgang Hahlbein/İthaki Yayınları/462 sayfa
Gezgin orman çölün ortasında yeşermiş bir çöl uygarlığının serüvenini anlatıyor. Kahramanlarımız Skar ve Del çölü aşıp bu ormana gelebilmiş iki profesyonel savaşçıdır. Orman halkı bu iki savaşçıyı uzun zamandır bekledikleri kurtarıcıları olarak görürler fakat yöneticiler bunu kurulu düzen için tehlikeli bulurlar. Skar ve Del'i zorlu bir macera ve bir de sürpriz bekliyor. Yani uzun lafın kısası fantastik bilimkurguyu seviyorsanız kaçırmayın.
Yunus Emre Feyzioğlu/Özel Ortadoğu Koleji/7-A/İstanbul

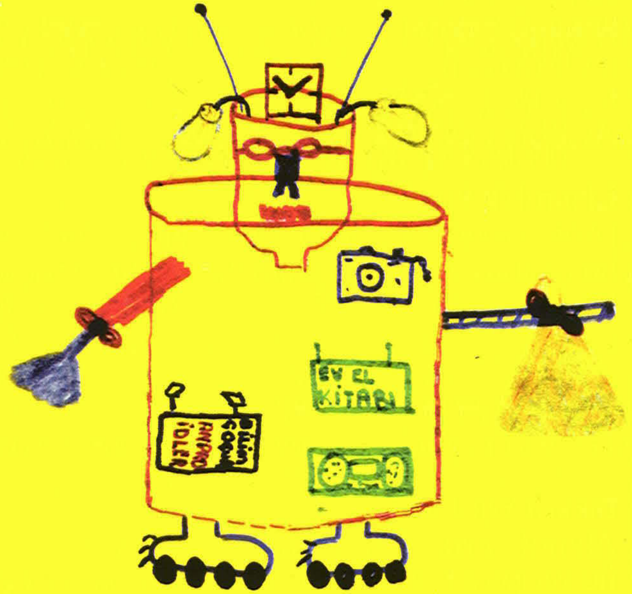
Düşlediğiniz Robotlar

Geçen sayımızda bize kendi yapacağınız robotların resimlerini göndermenizi istemiştik. Amacımız evdeki çeşitli malzemeleri kullanarak kendi yaratacağınız robotlar yapmanızdı. Bugüne değin, yaptığı bir robotun fotoğrafını ya da çizimini bize gönderen bir arkadaşımız olmadı. Ancak, düşledikleri robotların çizimlerini gönderen arkadaşlarımız oldu. Bu sayımızda bunlardan bazılarını yayımlıyoruz.

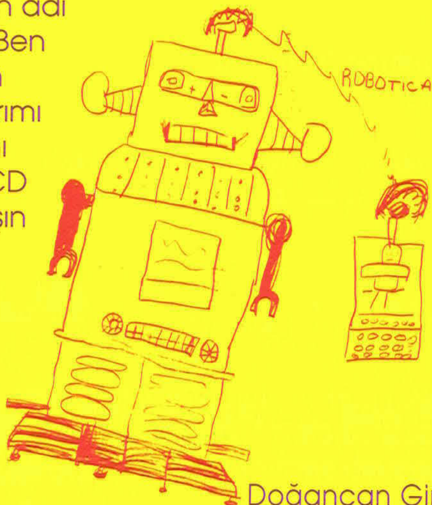


Hey Merhaba Çocuklar,
Ben size çok güzel kitaplar getirdim. Bu kitaplar Bilim Çocuk kitapları. Eminim ki bu kitapları okursanız çok bilgileneceksiniz. Çünkü ben de bu kitapları okuyorum.

Merve Usta
Kocatepe
İlköğretim Okulu
5-A/Zonguldak

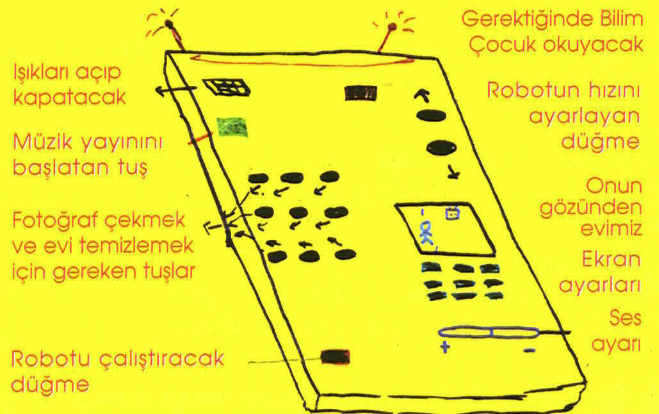


Robotumun adı Robotica. Ben robotumun oyuncaklarımı toplamasını istiyorum. CD ile çalışmasın ve bana arkadaş olsun. İşte projesi.



Doğancan Girgin
Milas

Robotu Çalıştıran Kumanda



İsmail Cem Var
Atayurt Koleji/7-C/Eskişehir